

УДК 631.313.6

**ОПТИМИЗАЦИЯ АГРЕГАТА ДЛЯ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ГОРИЗОНТАЛЬНО
РАСПОЛОЖЕННЫМИ ДИСКОВЫМИ
РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ**

Дробот Виктор Александрович
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Представлена оптимизация предлагаемого агрегата по критерию минимальных эксплуатационных затрат $U_{э}$, выполненная по математической модели, и представленная блок –схемой алгоритма

Ключевые слова: РЫХЛЕНИЕ ДИСКОВОЕ, НОВЫЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ (ГОРИЗОНТАЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫЙ ДИСК С ЛОПАТКАМИ), ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ АГРЕГАТ

UDC 631.313.6

**OPTIMIZATION OF THE SOIL UNIT FOR
HORIZONTALLY LOCATED DISK WITH
WORKING BLADES**

Drobot Viktor Aleksandrovich
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

This article presents the optimization of the proposed unit by the criterion of minimal operating costs $U_{э}$, which was made according to the mathematical model, and the block diagram of the algorithm

Keywords: LOOSENING DISK, NEW WORKING BODIES (HORIZONTAL-DRIVE WITH WORKING BLADES), SOIL-CULTIVATING UNIT

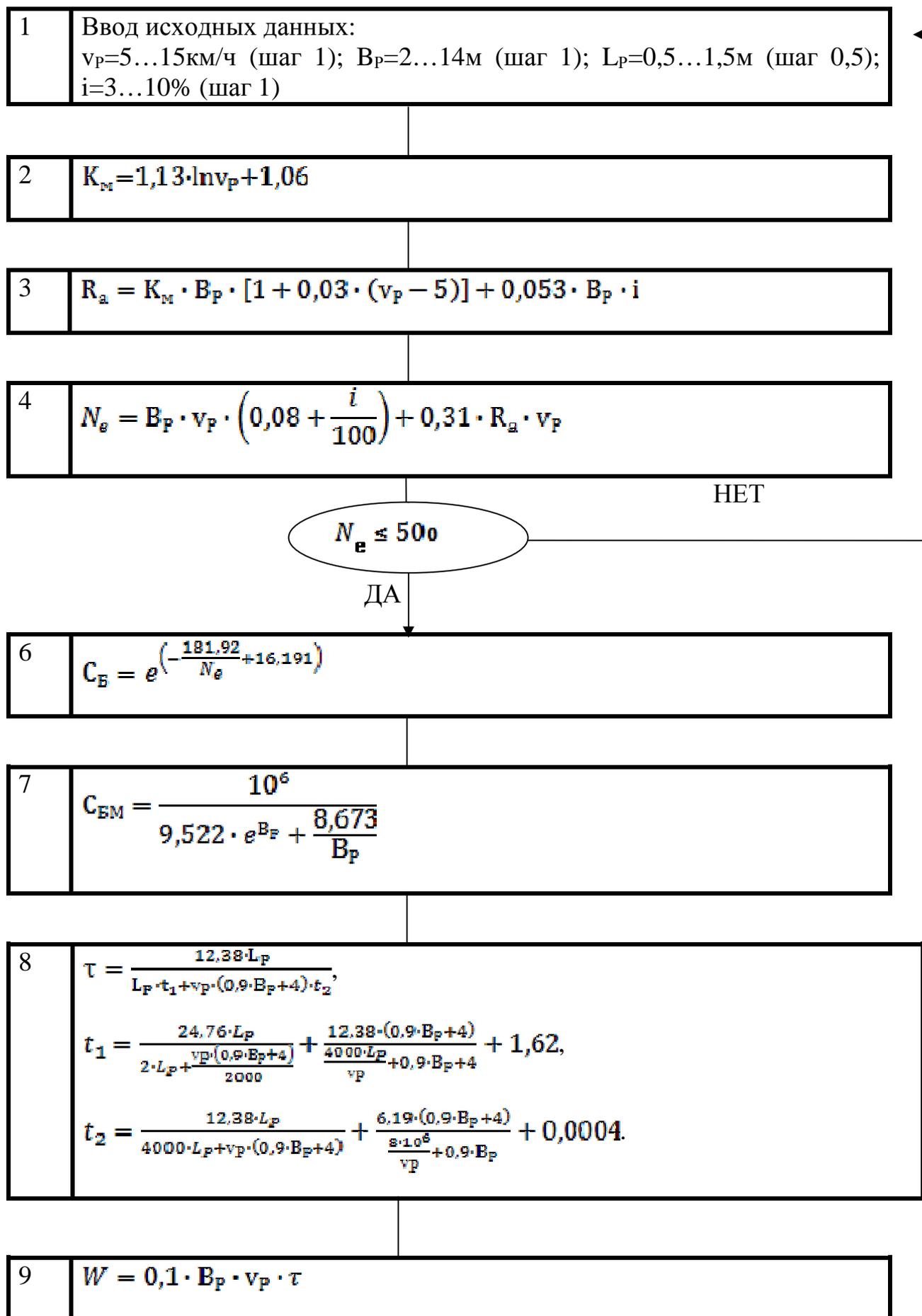
Сохранение и повышение плодородия почвы – одна из главных задач сельскохозяйственного производства.

В связи с этим применяют различные способы обработки почвы: минимальная, нулевая, поверхностная и т.д. [1]. Целью поверхностной обработки почвы под посев является качественная разделка почвы на заданную глубину, измельчение пожнивных остатков и их равномерное распределение в обрабатываемом слое, сохранение почвенной влаги.

В настоящее время используют различные машины для обработки почвы с дисковыми рабочими органами, расположенными в вертикальной плоскости, стрельчатые лапы. Вышеназванные машинные агрегаты имеют ряд недостатков: высокая энергоемкость, низкое качество обработки, неравномерность глубины обработки.

Таким образом, нами предлагается агрегат с дисковыми рабочими органами, расположенными в горизонтальной плоскости.

Оптимизация предлагаемого агрегата по критерию минимальных эксплуатационных затрат $U_{э}$ выполнена по математической модели [2], блок –схема алгоритма которой представлена на рисунке 1.



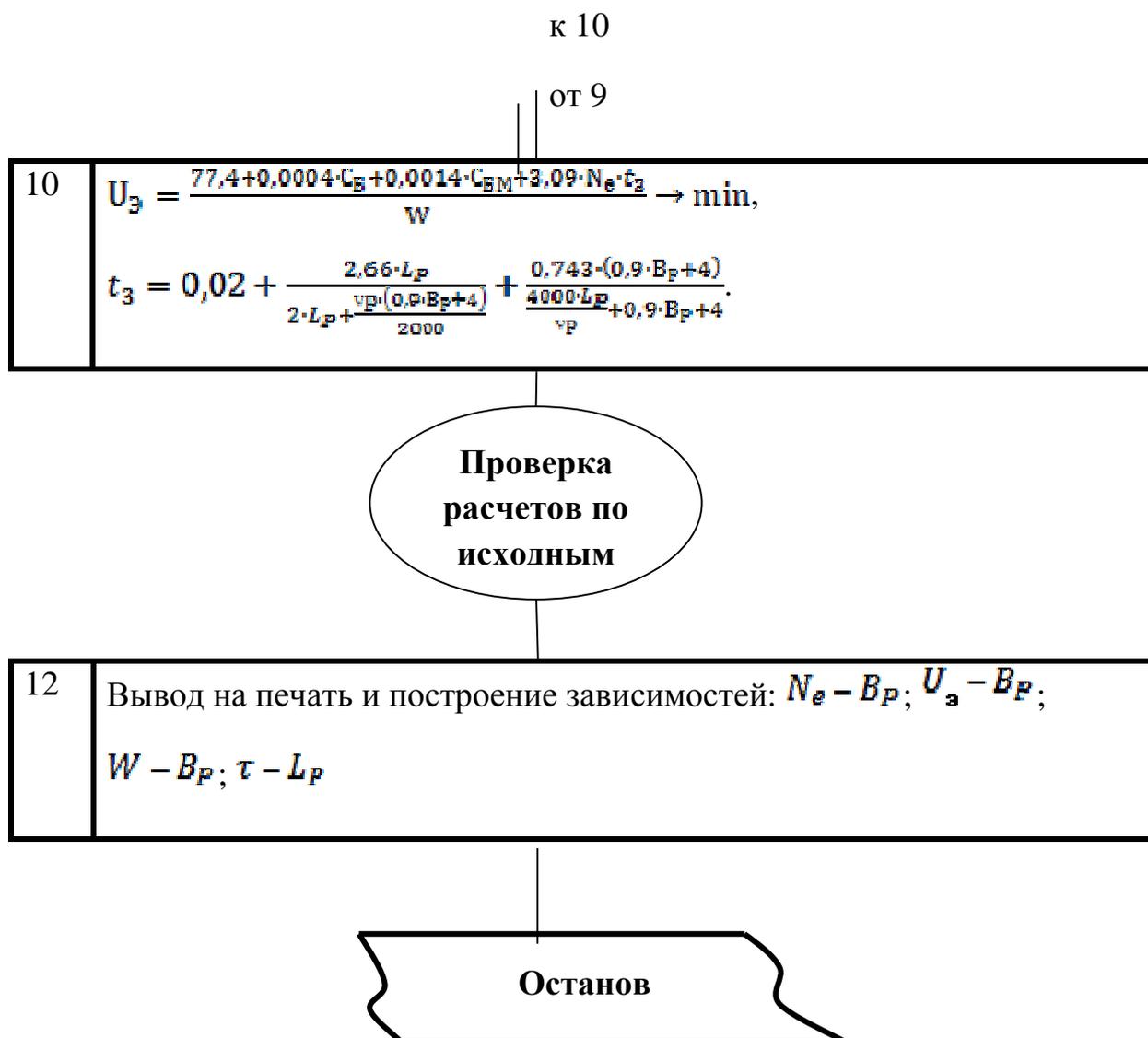


Рисунок 1 - Блок схема алгоритма выбора рационального агрегата

Блок-схема алгоритма содержит 12 операторов. В первом представлены исходные параметры для моделирования: v_a – скорость движения агрегата от 5 до 15 км/ч, B – ширина захвата от 2 до 14 м, L_a – рабочая длина гона от 0,5 до 1,5 км, i – угол подъема от 3 до 10%.

Получив управление от 1-го оператора, во 2-ом производится расчет удельного тягового сопротивления. Далее, логический оператор 3, получив управление от 2-го, рассчитывает тяговое сопротивление агрегата и

передает управление 4-му оператору для расчета мощности энергетического средства.

При соответствующем ограничении мощности энергетического средства ($N_{1e} \leq 500 \text{ кВт}$) оператор 4 передает управление операторам 6 и 7

с

с

для расчета стоимости энергетического средства и машины соответственно.

В операторе 8 рассчитывается коэффициент использования сменного времени агрегата и передается управление оператору 9, в котором определяется производительность агрегата.

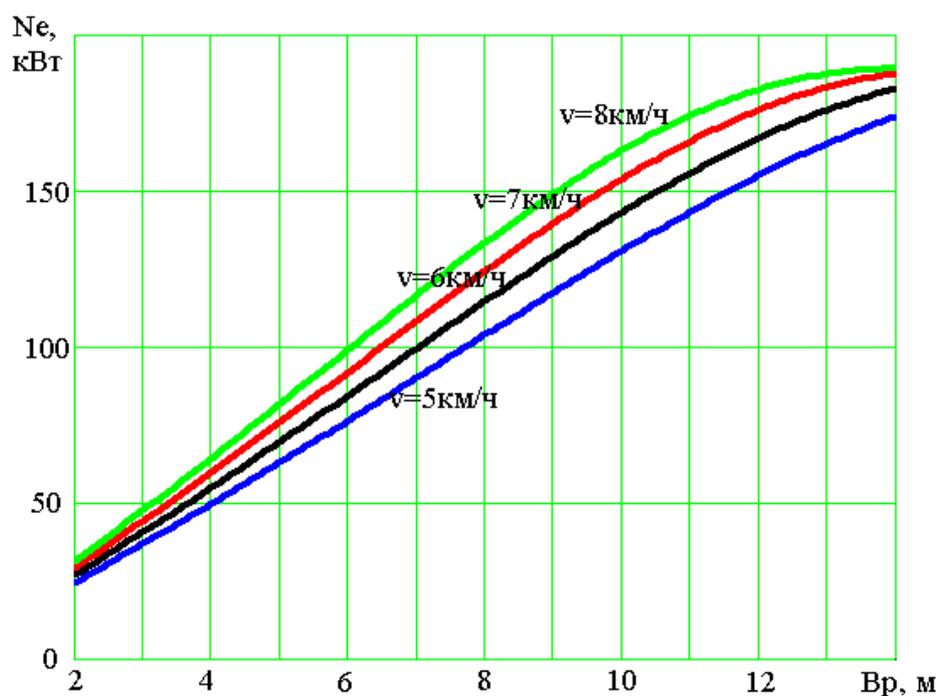
В операторе 10 определяются эксплуатационные затраты $U_{э}$ в руб/га.

Логический оператор 11 проверяет расчет всех вычислений по исходным данным и передает управление оператору 12 для построения зависимостей $N_e - B_P$, $U_{э} - B_P$, $W - B_P$, $\tau - L_P$, которые представлены на следующих графиках.

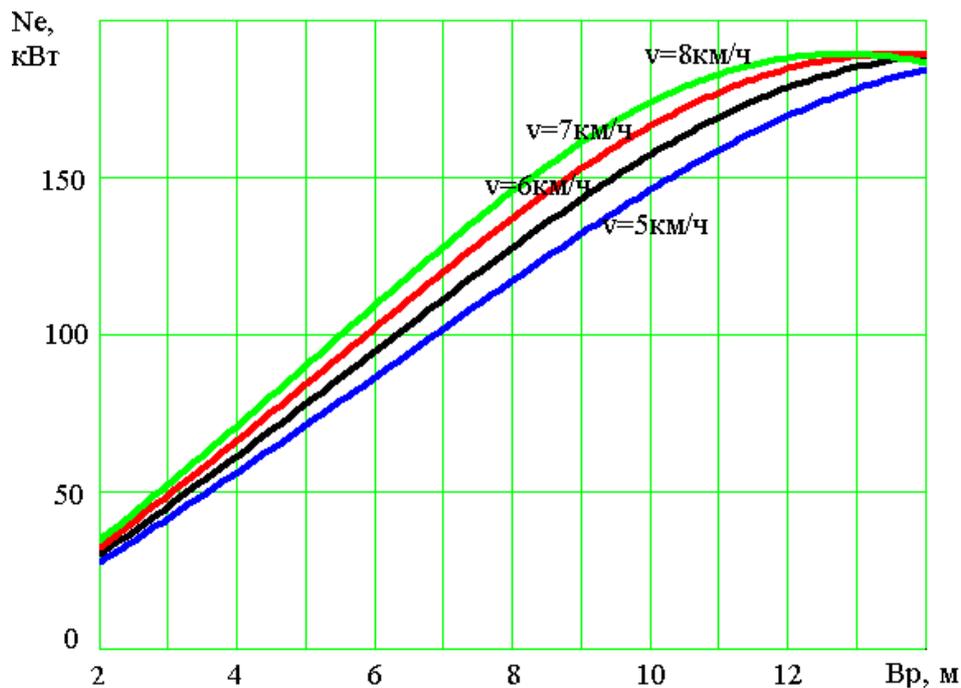
На первом рисунке показаны зависимости изменения потребляемой мощности N_e от ширины захвата B_P агрегата при угле подъема i от 3 до 10%. В первом случае (угол подъема 3%) мы видим, что потребление мощности с увеличением ширины захвата и скорости движения увеличивается по линейной зависимости. Такая закономерность проявляется до значения ширины захвата в 12 м, а после превышения этого значения, потребление мощности незначительно снижается, что обуславливается физико-механическими свойствами почвы. Во втором случае зависимость потребления мощности при тех же показателях ширины захвата и скорости движения, но при угле подъема в 10%, ведет

себя аналогично предыдущей зависимости с отличительной особенностью; изменение потребляемой мощности происходит при 10,5 – 11 метрах ширины захвата, в зависимости от скорости движения.

На втором рисунке рассмотрена зависимость эксплуатационных затрат $U_{\text{э}}$ от ширины захвата $B_{\text{р}}$ агрегата при угле подъема i от 3 до 10%. Из этой зависимости мы видим, что при меньшем угле подъема i и различных скоростях движения агрегата минимальные эксплуатационные затраты, согласно разработанной нами блок-схеме, и отмеченные на графике точками, составляют при скорости движения $v_{\text{п}}=8\text{ км/ч}$ чуть более 380 руб/га, а при $v_{\text{п}}=5\text{ км/ч}$ – затраты составляют около 550 руб/га. При угле подъема в 10% эксплуатационные затраты $U_{\text{э}}$ при 8 км/ч увеличились до 400 руб/га, а при 5 км/ч увеличились до 600 руб/га.

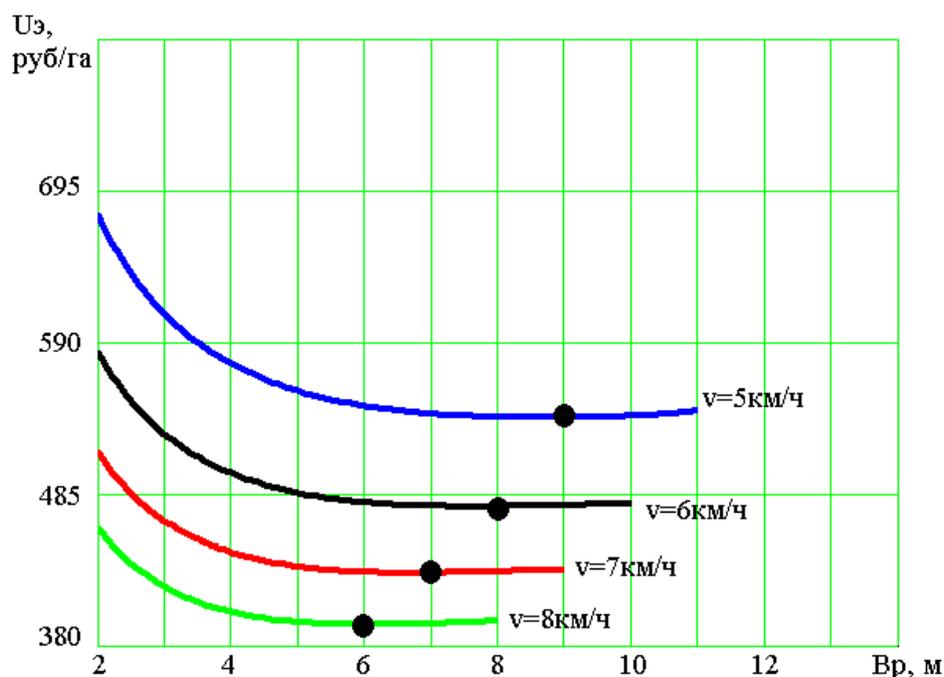


Зависимость изменения потребляемой мощности трактора N_e от ширины захвата агрегата B_p при угле подъема 3%

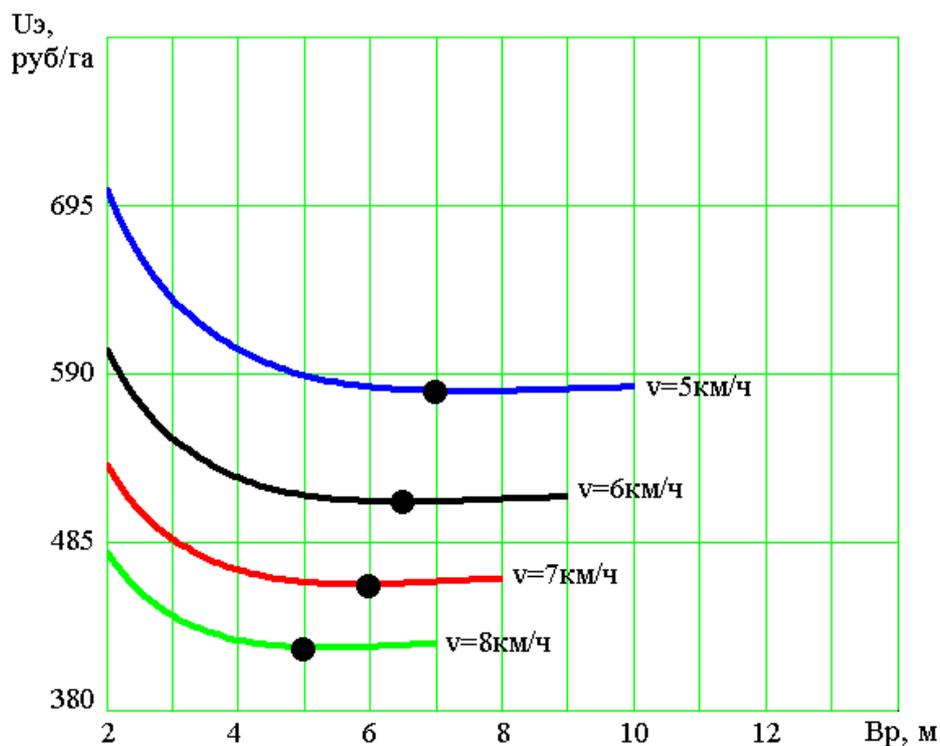


Зависимость изменения потребляемой мощности трактора N_e от ширины захвата агрегата B_p при угле подъема 10%

Рисунок 2 - Зависимости изменения потребляемой мощности трактора от ширины захвата агрегата



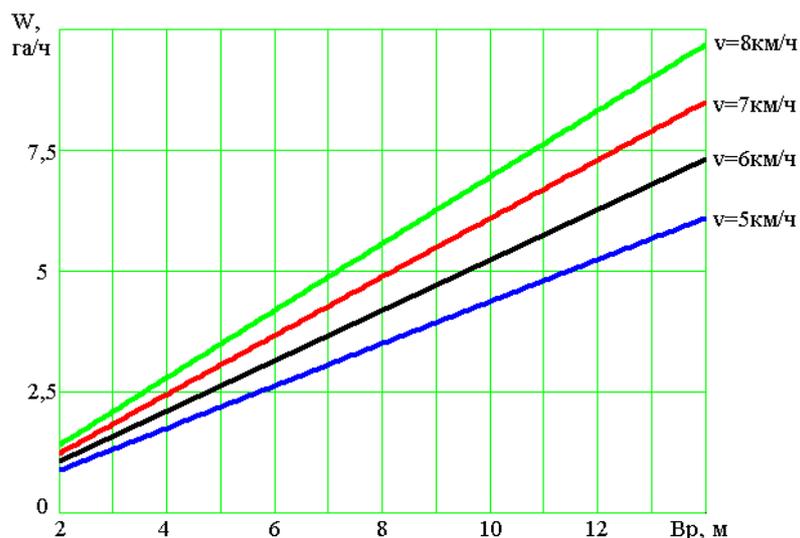
Зависимость эксплуатационных затрат U_z от ширины захвата агрегата B_p при угле подъема 3%



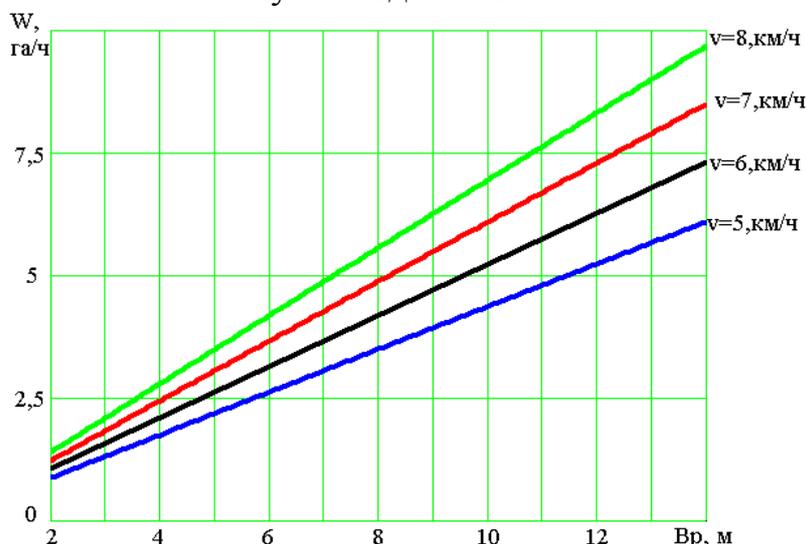
Зависимость эксплуатационных затрат $U_{э}$ от ширины захвата агрегата B_p при угле подъема 10%

Рисунок 3 – Зависимость эксплуатационных затрат $U_{э}$ от ширины захвата агрегата B_p

Анализируя приведенные зависимости можно сказать, что эксплуатационные затраты $U_{э}$ всегда снижаются с увеличением скорости движения агрегата v и ширины захвата агрегата B_p . И если принять при скорости 5 км/ч показатель эксплуатационных затрат за 100%, то изменение эксплуатационных затрат с увеличением скорости до 6, 7 и 8ми км/ч произойдет на 10,2%, 20,4% и 30% соответственно.



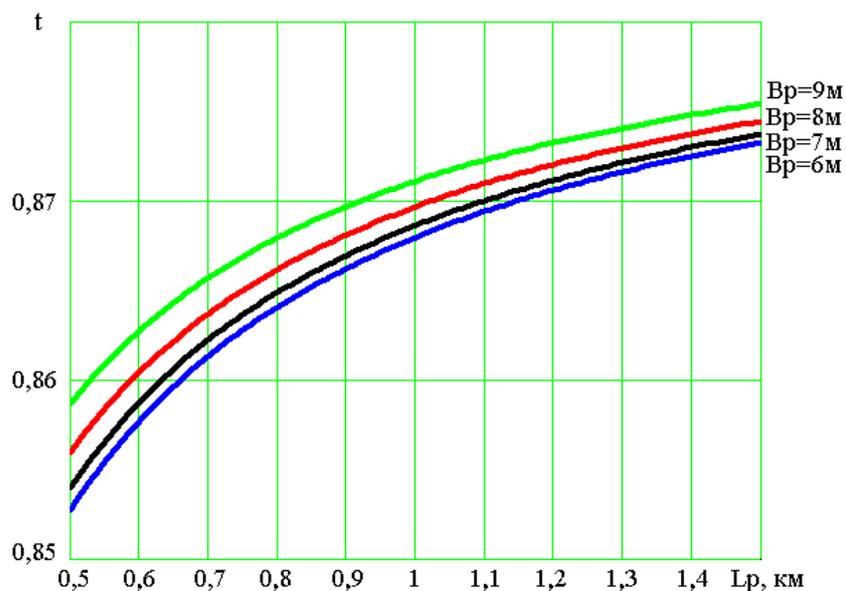
Зависимость производительности W от ширины захвата агрегата B_p при угле подъема 3%



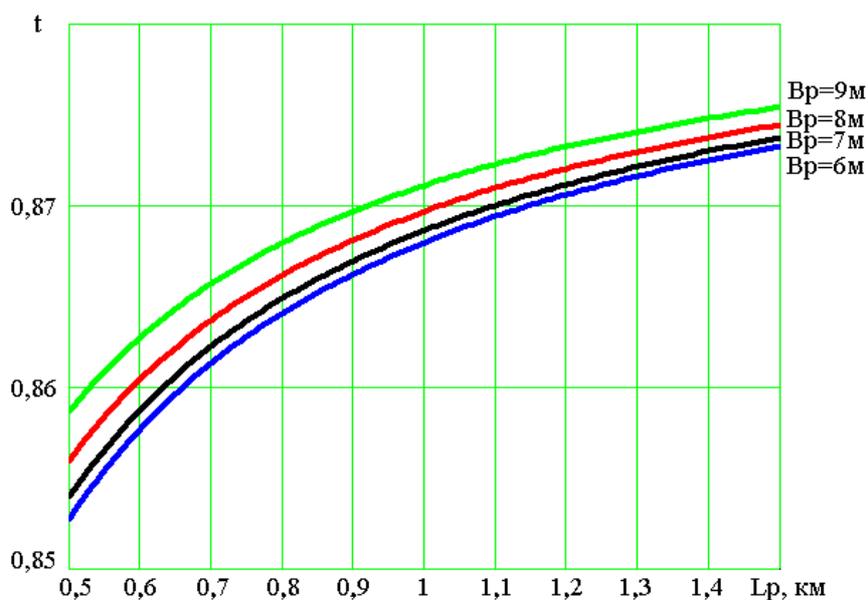
Зависимость производительности W от ширины захвата агрегата B_p при угле подъема 10%

Рисунок 4- Зависимости производительности от ширины захвата агрегата

На следующем рисунке представлена зависимость производительности W от ширины захвата агрегата B_p при различных скоростях движения v и углах подъема i . Из графиков видно, что это линейная зависимость. Анализируя представленные графики, можно сделать вывод, что на увеличение производительности агрегата влияние ширины захвата и скорости движения оказывает одинаковое воздействие, нежели увеличение угла подъема.



Зависимости коэффициента использования времени смены t от длины гона L_p при угле подъема 3%



Зависимости коэффициента использования времени смены t от длины гона L_p при угле подъема 10%

Рисунок 5 - Зависимости коэффициента использования времени смены t от длины гона

Зависимость коэффициента использования времени смены t от длины гона L_p при различной ширине захвата агрегата и углах подъема ведет себя аналогично на двух представленных зависимостях относительно

угла подъема. С увеличением длины гона и ширины захвата коэффициент использования времени смены τ увеличивается.

Анализируя представленные нами зависимости по разработанной блок-схеме можно сделать вывод, что на потребление мощности в большей степени влияет ширина захвата и скорость движения агрегата. На минимальные эксплуатационные затраты серьезное влияние оказывает рельеф местности и скорость движения агрегата. В свою очередь производительность будет максимальной при наибольшей скорости движения и ширине захвата. Коэффициент использования времени смены в основном зависит от длины обрабатываемого участка.

Литература

1. Агротехнические требования к основным технологическим операциям и новые технические средства для их выполнения.- Краснодар, 2001.
2. Маслов Г.Г., Дидманидзе О.Н., Цыбулевский В.В. Оптимизация параметров и режимов работы машин методами планирования эксперимента: Учебн. пособие для сельскохозяйственных вузов. – М.: УМЦ «Триада», 2007.-292 с., ил.

References

1. Agrotehnicheskie trebovanija k osnovnym tehnologicheskim operacijam i novye tehniicheskie sredstva dlja ih vypolnenija.- Krasnodar, 2001.
2. Maslov G.G., Didmanidze O.N., Cybulevskij V.V. Optimizacija parametrov i rezhimov raboty mashin metodami planirovanija jeksperimenta: Uchebn. posobie dlja sel'skohozjajstvennyh vuzov. – M.: UMC «Triada», 2007.-292 s., il.