

2. Мельников С.В. Техническое оборудование животноводческих ферм и комплексов. – Л.: Колос, 1985. – С. 640.

3. Кирсанов В.В., Симарев Ю.А., Филонов Р.Ф. Механизация и автоматизация

животноводства. – М.: Академия, 2004. – С. 400.

4. Дегтерев Г.П. Технологии и средства механизации животноводства. – М.: ООО «Столичная ярмарка», 2010. – С. 384.



УДК 631.171 (075.8)

В.А. Завора

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Ключевые слова: сроки выполнения работ, балансовая стоимость машин, закупочная цена, коэффициент потерь урожая, урожайность культуры.

При современном уровне оснащения агропромышленного комплекса техникой ставится задача выполнения работ в «оптимальные агротехнические сроки». Однако названный термин нельзя признать достаточно верным по следующим соображениям. Если в момент, когда наступили все условия для выполнения работы (например, созревание хлебов), спросить агронома, за какой промежуток времени выполнить операцию, то, по всей вероятности, он выскажется за проведение работы в самые сжатые сроки, например, за уборку зерновых культур на конкретном участке в течение одного дня или часа. Данный срок будет действительно «агротехнически оптимальным» [1].

Но выполнение этого варианта будет связано с привлечением большого количества техники и, соответственно, с затратами на ее эксплуатацию, и вряд ли будет целесообразным по экономическим соображениям.

Таким образом, речь должна идти не об агротехнически целесообразной продолжительности выполнения работ, а об «экономически целесообразной с учетом агротехнически целесообразного момента начала выполнения работ».

С этой точки зрения определение оптимальных сроков выполнения работ на перспективу рекомендуется проводить в два этапа [2]:

1) агротехническое обоснование начала проведения работ;

2) технико-экономическое обоснование продолжительности проведения работ,

что особенно важно в условиях рыночной экономики.

За экономически целесообразную продолжительность выполнения полевых механизированных работ применяется такая, при которой суммарные затраты на единицу работы будут минимальными, т.е. [3]:

$$S = S_1 + S_2 + N_y, \quad (1)$$

где S – суммарные затраты на выполнение работы агрегатом и потери от недобора урожая, руб/га;

S_1 – затраты на реновацию техники, руб/га;

N_y – потери от недобора урожая, руб/га;

S_2 – пропорциональные затраты (топливо, ремонты, техническое обслуживание и т.д.), руб/га.

Затраты на реновацию техники выражаются известной зависимостью:

$$S_1 = \frac{C_6 \alpha \gamma}{100 D_p W_{\text{дн}}}, \quad (2)$$

где S_1 – затраты на реновацию, руб/га;

C_6 – балансовая стоимость машин, руб.;

α – процент отчислений на реновацию;

γ – удельный вес данной работы в общем объеме работ, выполняемых данной машиной (по времени), часть работы;

D_p – продолжительность выполнения данной работы, дни;

$W_{\text{дн}}$ – дневная (суточная) производительность агрегата, га/день.

При выполнении работы комбинированным агрегатом, состоящим, к примеру, из тракторов, сцепки и прицепных (навесных) машин, затраты необходимо рассчитывать как сумму затрат по каждой машине [4]:

$$S_1 = \frac{\sum_{i=1}^n C_{\beta_i} \alpha_i \gamma_i}{100 D_p W_{\text{дн}}} \quad (3)$$

Потери от недобора урожая можно выразить следующей зависимостью:

$$N_y = K_n U C_{\text{п}} D_p, \quad (4)$$

где K_n – коэффициент учета потерь урожая при растягивании срока работы от оптимального момента на 1 день (или час), доля/день (доля/ч), по Челябинской области определялся лабораторией электронной техники Челябинского института механизации и электрификации сельского хозяйства (ЧГАУ) [1];

U – урожайность культуры, ц/га;

$C_{\text{п}}$ – закупочно-сдаточная цена продукта, руб/ц;

D_p – продолжительность выполнения данной работы, дни.

Таким образом, общие затраты определяются следующей зависимостью:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n C_{\beta_i} \alpha_i \gamma_i}{100 D_p W_{\text{дн}}} + K_n U C_{\text{п}} D_p + S_2. \quad (5)$$

Для определения минимума функции возьмем первую производную от S до D_p и приравняем ее к нулю.

Сделав несложные преобразования, получим:

$$D_p^{\text{опт}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n C_{\beta_i} \alpha_i \gamma_i}{100 K_n U C_{\text{п}} W_{\text{дн}}}} \quad (6)$$

Полученное выражение позволяет определить экономически целесообразную продолжительность проведения полевых механизированных работ [3, 4].

В случае учета в качестве критерия удельных приведенных затрат формула (6) примет вид:

$$D_p^{\text{опт}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n C_{\beta_i} (\alpha_i + E_n) \gamma_i}{100 K_n U C_{\text{п}} W_{\text{дн}}}}, \quad (7)$$

где E_n – нормативный коэффициент.

Парк тракторов крупного хозяйственного подразделения состоит из тракторов различных типов, которые используются одновременно [5, 6].

Продолжительность выполнения работ в этом случае рассчитывают по формуле:

$$D_p^{\text{опт}} = \frac{D_{p_1}^{\text{опт}} W_1 + D_{p_2}^{\text{опт}} W_2 + \dots + D_{p_n}^{\text{опт}} W_n}{\sum_{i=1}^n W_i} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{p_i} W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}, \quad (8)$$

где $D_{p_i}^{\text{опт}}$ – оптимальная продолжительность выполнения работы i -тым машинно-тракторным агрегатом, дни;

W_i – объем конкретной работы, выполняемой i -ми агрегатами, га.

Проведенные нами аналитические исследования представлены на рисунках 1, 2.

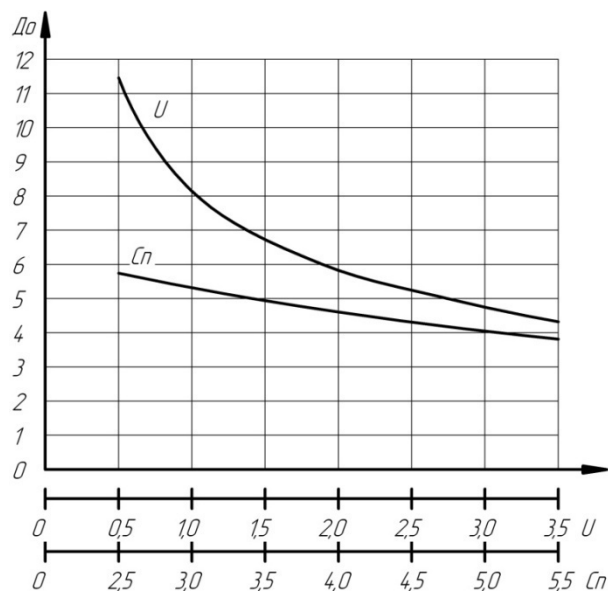


Рис. 1. Исследование влияния урожайности зерновых культур и закупочной цены на оптимальную продолжительность уборочных работ:

U – урожайность зерновых культур, т/га;
 $C_{\text{п}}$ – закупочная цена зерновых культур, тыс. руб/т

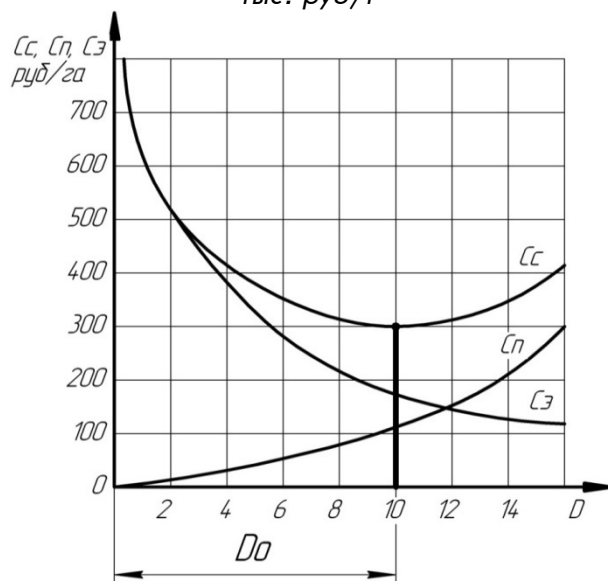


Рис. 2. Изменение стоимостных показателей в зависимости от продолжительности срока уборки в днях (D):

$C_{\text{э}}$ – издержки эксплуатации техники;
 $C_{\text{п}}$ – стоимость потерь зерна;
 $C_{\text{с}}$ – суммарные издержки;
 D_0 – оптимальный срок

Выводы

1. Экономически целесообразная продолжительность выполнения работ зависит в основном от стоимости техники; стоимость продукта, получаемого с единицы площади, – продолжительности агрегата и коэффициента учета потерь.

2. Изменение каждого из этих факторов в n раз приводит к изменению оптимальной продолжительности в \sqrt{n} раз.

3. Факторы учета сбора в стоимости урожая оказывают большее влияние на продолжительность проведения работы, чем изменение стоимости агрегата.

4. Оптимальный срок уборки данной культуры будет сокращаться при повышении производительности уборочных машин (W_d), использовании их на уборке других культур (величина γ – доля использования машины на уборке данной культуры по отношению к общему времени использования в году и при снижении балансовой стоимости машин).

5. Чем универсальнее машина, то есть чем меньше доля ее применения на данном процессе по сравнению с общей продолжительностью ее использования в году, тем короче экономический оптимальный срок ее применения на данном процессе.

6. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур, товарной цены на продукт урожая, производительность комбайнов, коэффициента сменности, снижение стоимости машин при их массовом производстве – факторы, позволяющие сократить сроки уборки и снизить издержки производства зерна.

7. Следует отметить, что существующие нормативы загрузки машин принимались с учетом сопоставления стоимости потерь продукции при невыполнении оптимальных сроков полевых работ, когда и стоимость машин в себестоимости продовольствия была не высокой. Назрела проблема реализации мер по увеличению продолжительности использования агрегатов в течение года.

8. Необходимо пересмотреть нормативную базу при расчете парка машин – годовую нагрузку на зерноуборочный комбайн следует определить продолжительностью уборочного цикла не 12-15 суток, а в пределах 25-40 суток, посевных машин – соответственно, не 5-8 суток, а 15-20 и т.п.

Библиографический список

1. Окунев Г.А. Поточно-цикловая технология уборки зерновых культур: учебное пособие. – Челябинск, 2003. – 110 с.

2. Саклаков В.Д. Потенциал производственных процессов в растениеводстве и разработка методов его эффективного использования: научный доклад на соискание уч. ст. д-ра техн. наук. – Челябинск, 1990. – 44 с.

3. Терских И.П., Овчинникова Н.И., Вильчинский В.М. Надежность процесса уборки зерновых прямым комбайнированием. – Иркутск: ИГСХА, 2002. – 360 с.

4. Михлин В.М., Разумов А.Н. Методика оптимизации и нормативы коэффициента готовности машин в зависимости от вида работы, потенциальной урожайности и других факторов, – М., 2003. – 39 с.

5. Завора В.А. Машинно-технологические станции – генератор подъема экономики села // Вестник алтайской науки. – 2001. – № 2. – С. 135-138.

6. Савин И.Г. Повышение интенсивности и экономичности эксплуатации МТП машинно-технологических станций в АПК: монография. – Краснодар, 2003. – 227 с.



УДК 631.3:621.791.052(075):541.42/.428.4 В.М. Коротких



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА И ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ЭЛЕКТРОСВАРКОЙ

Ключевые слова: энергоэффективные технологии, ремонт сельхозтехники, электросварка плавлением, самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС).

Введение

В технологических процессах ремонта сельскохозяйственной техники для получения неразъемного сварного соединения

металлических деталей широко используется сварка плавлением. Подведенная в место нагрева энергия должна расплавлять кромки частей деталей и создавать общую сварную ванну. Из-за простоты и широкого спектра применения сварки на сервисных предприятиях сельхозтехники наиболее предпочтительным является способ ручной дуговой сварки металлов пла-