

2. На основании полученного уравнения разработан алгоритм моделирования мяльной пары валцов различного контура, применяемого в существующих мяльных машинах.

3. Полученный алгоритм целесообразно использовать при проектировании мяльных валцов и для дальнейшего моделирования взаимодействия мяльных валцов со слоем обрабатываемого материала в их взаимном движении.

29.06.12

Литература

1. Смирнов, Б.И. Классификация мяльных пар / Б.И. Смирнов // Изв. вузов. Технология текстил. промышленности. – 1971. – № 3. – С. 39–42.
2. Дьячков, В.А. Теоретические основы технологии производства лубяных волокон / В.А. Дьячков. – Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2009. – С. 107–108.
3. Бронштейн, И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – 13-е изд., исправленное. – М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 544 с.
4. Смирнов, Б.И. Проектирование профилей мяльных валков (первая часть) / Б.И. Смирнов // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти. – 1980. – № 5. – С. 18–21.
5. Смирнов, Б.И. Проектирование профилей мяльных валков (вторая часть) / Б.И. Смирнов // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти. – 1981. – № 1. – С. 19–21.

УДК 631.352

М.Н. Трибуналов

(УО «БГАТУ», г. Минск, Республика Беларусь)

М.М. Гарост

(УО «БНТУ», г. Минск, Республика Беларусь)

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ
ОЦЕНКА
ЭФФЕКТИВНОСТИ
ТЕХНОЛОГИЙ
УБОРКИ ЛЬНА**

Введение

К основным эксплуатационным параметрам сельскохозяйственных уборочных агрегатов относят скорость и ширину захвата, определяющие производительность агрегата, себестоимость уборочных работ, расход топлива и т.д. Задачу выбора оптимальных параметров чаще всего рассматривают в рамках однокритериальной оптимизации – по минимуму приведенных затрат. В условиях дефицита ресурсов в каждом конкретном случае могут ставиться и другие цели (снижение энергозатрат, капитальных и материальных вложений и т.д.).

Нередко показатель оптимизации нельзя определить однозначно, поэтому применяют методы многокритериальной оптимизации, например метод с использованием функции желательности, в котором частный параметр оптимизации преобразуется в показатель желательности путем

арифметических действий с матрицы [1]. Применение ЭВМ позволяет быстро переводить функцию отклика в функцию желательности, а затем – в обобщенную функцию желательности. Алгоритм обоснования и расчета показателей, составляющих функцию желательности, описан в работе [2].

Используемые в настоящее время методы сравнительной оценки отдельных машин и технологических комплексов по экономическим показателям (приведенным затратам, себестоимости и др.) недостаточны, чтобы судить об уровне интенсификации производства, обусловленном применением новых машин. Существующие методы связаны с показателями, имеющими значительные, определяемые политикой ценообразования, колебания. В условиях рыночной экономики оценка изделия осуществляется, прежде всего, с точки зрения потребителя. Успешно реализуются лишь изделия, которые по качественным показателям превосходят товары-аналоги, а цена соответствует уровню качества.

Основная часть

На основании анализа рассмотренных выше методов оценки эффективности машин и агрегатов можно сделать вывод о том, что наиболее приемлемым методом оценки эффективности технологий уборки льна в Республике Беларусь является геометрический способ [3]. Его суть в том, что по техническим характеристикам однотипных агрегатов определяются условные функции затрат в виде объемов параллелепипедов. Оптимальный вариант выбирается по оценочной функции, которая представлена объемом трех параллелепипедов.

В нашей задаче для определения геометрическим способом оптимальной технологии уборки льна в Республике Беларусь рассмотрены четыре комплекса машин (таблица 9), применяемых при различных технологиях уборки льна.

Технико-экономические показатели льноуборочных машин, применяемых в технологиях уборки льна, приведены в таблице 10.

Чтобы выбрать наиболее предпочтительный комплекс машин, необходимо было учитывать эксплуатационную производительность машины $P_{эм}$, затраты труда Z и денежных средств C , полные удельные энергозатраты \mathcal{E} , расход металла μ и мощность N по комбинированному критерию.

Из перечисленных показателей наиболее сложен в определении энергетический, который характеризует прямые и косвенные затраты энергии на добычу (производство или переработку) материалов. При его определении затраты живого труда, топлива, металла необходимо оценивать в единых сопоставимых единицах ($MДж$, $MДж/га$, $MДж/ч$).

Используя данные из таблиц 9, 10 и учитывая эксплуатационную производительность каждой машины $P_{эм}$, мы определили по каждому варианту затраты труда Z , денежных средств C , удельные энергозатраты

Э, расход металла μ и потребляемую мощность N по комбинированному критерию. Оценочная функция была представлена суммой трех параллелепипедов, по которым определялась минимальная функция затрат, что и соответствует оптимальному варианту.

Таблица 9 – Комплексы машин для уборки льна

Технология уборки льна	Обозначение	Комплекс машин	Приведенная масса машины, кг*	Производительность агрегата **
Комбайновая (прицепным льнокомбайном)	Т1	«Беларус-820» + ЛК-4А + 2ПТС-4;	250+2200+200	0,6 га/ч
		«Беларус-820» + 2ПТС-4; КСПЛ-0,9	250+200 5200	2,0 м/ч 0,9 га/ч
Комбайновая (самоходным льнокомбайном)	Т2	КЛС-3,5;	6800	0,7 га/ч
		«Беларус-820» + 2ПТС-4; КСПЛ-0,9	250+200 5200	2,0 м/ч 0,41 га/ч
Раздельная (с очесом семенных коробочек в поле)	Т3	ТСЛ-2,4;	7200	1,5 га/ч
		«NecaHy»; «Беларус-820» + 2ПТС-4	6800 250+200	0,7 га/ч 2,0 м/ч
Раздельная (с очесом семенных коробочек на заводе)	Т4	ТСЛ-2,4;	7200	1,5 га/ч
		«Беларус-800» + 2ПТС-4;	250+200	2,0 га/ч
		ОМ-1 СКП-1,0	1500 3600	0,45 га/ч 0,5 га/ч

* Приведенные массы машин определены с учетом годовой загрузки машины и времени использования ее на уборке льна.

** При перевозке льновороха на расстояние 5 км и урожайности льновороха 2,0 м/га.

Таблица 10 – Техничко-экономические показатели машин для уборки льна

Марка машины	Масса, кг	Годовая загрузка машины, ч	Производительность, га/ч	Расход топлива, кг/га (электроэнергии, кВт/ч)	Цена машины, в долларах США
ТСЛ-2,4	7000	150	1,50	10	215000
ЛК-4	2100	150	0,60	9,6	22000
КЛС-3,5	6800	150	0,70	14	70000
«NecaHy»	5200	150	0,70	22,5	276000
2ПТС-4	2700	1000	–	–	5800
ОМ-1	3500	1000	0,45	(20 кВт/ч)	40000
КСПЛ-0,9	28400	1000	0,41	86,2	174000
СКП-1,0	10200	4000	2,2	(50 кВт/ч)	300000
«Беларус-820»	3900	1500	–	10	15800

Полученные данные, отнесенные на 1 га убранный площади льна, представлены на рисунке 48.

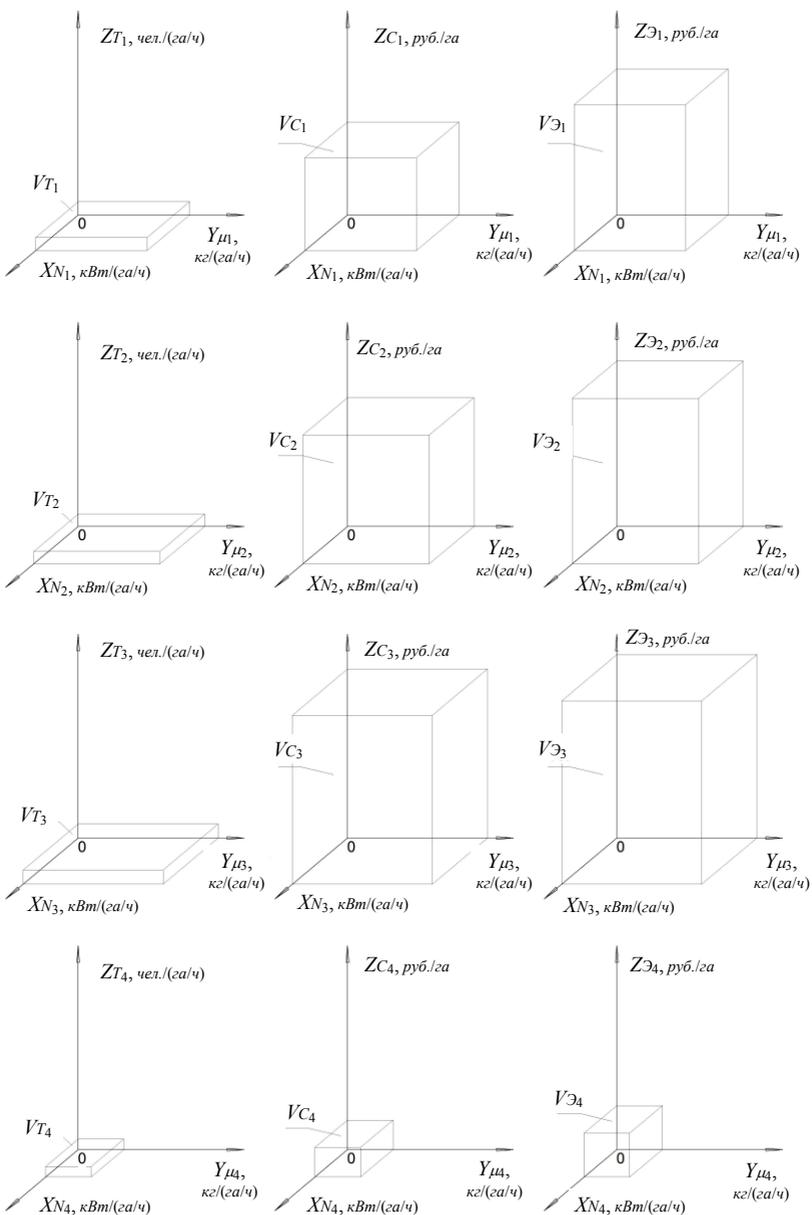


Рисунок 48 – Результаты расчетов показателей эффективности технологий уборки льна

По оси OX отсчитывается расход мощности, по OY – металлоемкость комплексов, по OZ_c – удельные эксплуатационные затраты, по OZ_T – затраты труда, по OZ_3 – полные удельные энергозатраты.

В наших расчетах минимальная функция затрат соответствует варианту T_4 ($V = 0,45 \text{ см}^3$) – раздельной технологии уборки льна с очесом на заводе.

Заключение

На основании анализа построенных графиков можно сделать вывод о том, что минимальная функция затрат соответствует варианту T_4 ($V = 0,45 \text{ см}^3$). Отсюда следует, что наиболее эффективной технологией уборки льна является раздельная с очесом на заводе.

Однако, наряду с высокой экономичностью, такая технология имеет ряд существенных недостатков:

- 1) значительные потери семян – более 70 %, а оставшиеся семена – низкого качества;
- 2) усугубляется проблема сохранности льносырья из-за грызунов;
- 3) загрязнение и замасливание семенами и льняным маслом технологического оборудования линии выработки длинного волокна.

Вместе с тем такая технология широко применяется в странах Западной Европы и ее следует более широко использовать в условиях Республики Беларусь, учитывая необходимую обеспеченность семенами, повышая уровень и культуру производства.

Полученная модель оценки эффективности технологий уборки льна с использованием технико-экономических показателей является универсальной и может применяться для выбора оптимального комплекса машин при возделывании и уборке других сельскохозяйственных культур.

24.08.12

Литература

1. Евтюшенков, Н.Е. Многокритериальная оптимизация параметров транспортных агрегатов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2002. – № 10. – С. 16–17.
2. Новик, Ф.С. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов / Ф.С. Новик, Я.Б. Арсон. – М.: Машиностроение; София: Техника, 1980. – 312 с.
3. Репетов, А.Н. Геометрический способ выбора агрегата для внесения минеральных удобрений / А.Н. Репетов, О.М. Лепшеев // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1999. – № 2. – С. 25–26.