

КРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА МАЛОГАБАРИТНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ**Никонов Д.Д., Безуглов А.С., Сорокин Я.И.****Научный руководитель – доцент Минин В.В.****Сибирский федеральный университет**

Значительный опыт проектирования универсальных малогабаритных погрузчиков (УМП) показывает, что необходим всесторонний анализ конструктивных исполнений данного типа минимашин для принятия альтернативного решения, которое может быть получено на основе комплексной оптимизации их конструктивных параметров.

Условно выделяют два режима работы, при которых привод оказывает:

- 1) косвенное влияние на производительность (например, гидрообъемная трансмиссия при работе рабочим оборудованием экскаватора, гидропривод рабочего оборудования при работе в тяговом режиме и т. д.);
- 2) прямое влияние на производительность.

Критериальная функция оценки по стоимости потерь мощности (руб./кВт) для первого режима имеет вид:

$$\Pi_{CN} = \frac{\sum_{i=1}^n \{C_i P_i + C_{эi} (1 - P_i)\} \cdot \{1 - \bar{\eta}(1 - k_{ом})\}}{N \bar{\eta}(1 - k_{ом})}.$$

Здесь: C_i – стоимость элемента машины, $i = 1, 2, \dots, n$; $C_{эi}$ – затраты на эксплуатацию i -го агрегата; P_i – вероятность безотказной работы i -го элемента; $\bar{\eta}$ – математическое ожидание КПД на режиме работы; $k_{ом}$ – коэффициент отбора мощности; N – установочная мощность двигателя.

Условие оптимальности при оценке по критерию имеет вид $\Pi_{CN} \rightarrow \min$.

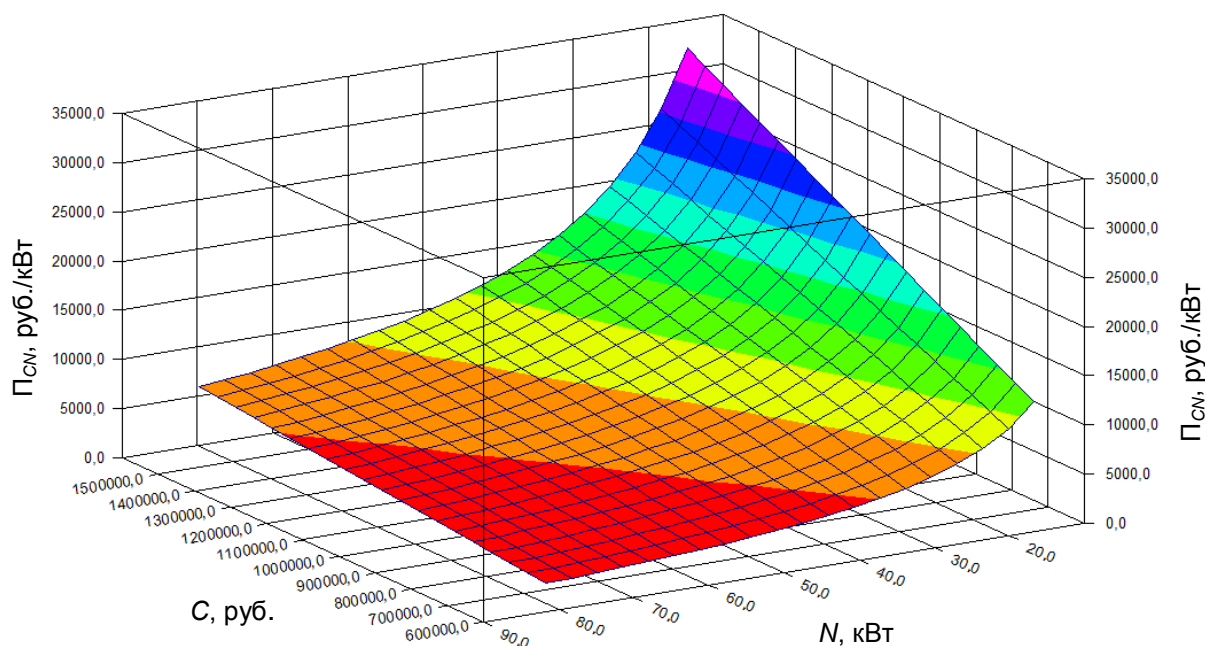


Рис. 1. Зависимость критерия стоимости потерь мощности Π_{CN} от мощности N и стоимости машин C .

Для второго режима работы проведена оценка по стоимости реализуемой (полезной) удельной работы в цикле машины (руб.·Дж/кг):

$$\Pi_{CA} = \sum_{i=1}^n \{C_i P_i + C_{zi} (1 - P_i)\} N T_{ц} (1 - K_{он}) \times (1 - \bar{\eta}) k_p / V_k \rho_p k_n.$$

Здесь: $T_{ц}$ – время цикла; k_p – коэффициент разрыхления материала; V_k – вместимость ковша; ρ_p – объемная масса разрабатываемого материала; k_n – расчетный коэффициент наполнения ковша.

Условие оптимальности – $\Pi_{CA} \rightarrow \min$.

На основе анализа технических характеристик ведущих фирм-производителей УМП, с учетом ценовой политики рынка исследованы усредненные тренды значений вышеперечисленных критериев, которые представлены на рис. 1 и 2. При анализе зависимостей применялся программный продукт Data Fit версии 9.0 фирмы Oakdale Engineering.

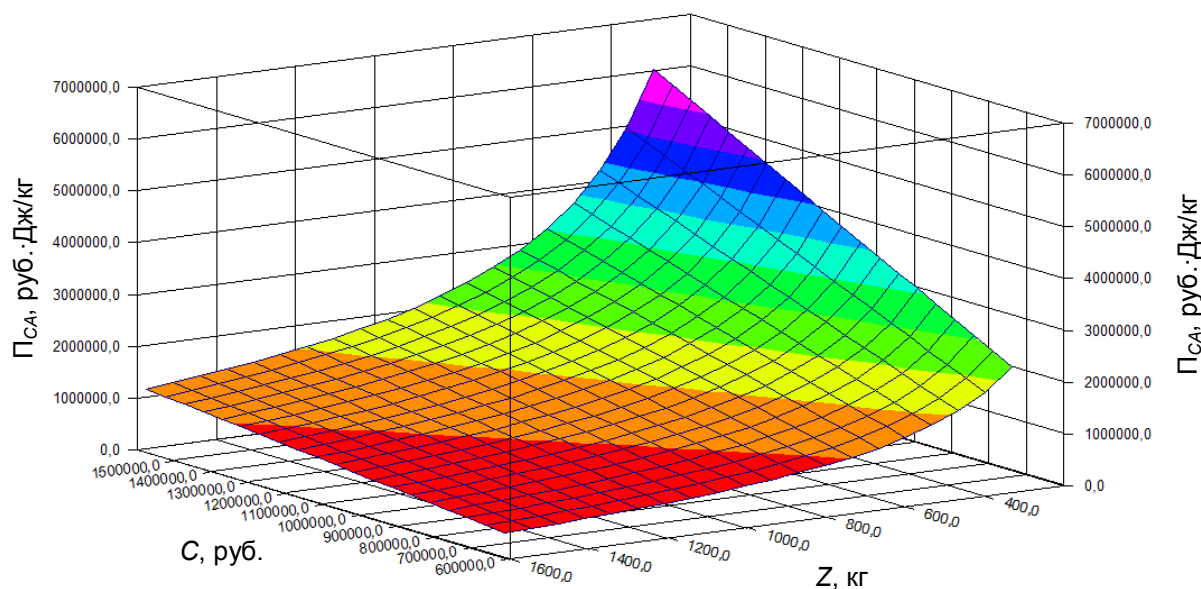


Рис. 2. Зависимость критерия стоимости потерь полезной удельной работы в цикле Π_{CA} от грузоподъемности Z и стоимости машин C .

В результате проведенных расчетов по данным критериям был выявлен типоразмерный ряд наиболее эффективных машин. По вышеперечисленным критериям при постоянстве КПД и равной доли отбора мощности на вспомогательные операции во всем диапазоне значений основных параметров наиболее эффективными являются машины с грузоподъемностью от 600 до 800 кг и установочной мощностью двигателя от 40 до 60 кВт. Конкретные значения главного параметра УМП – эксплуатационной массы машины могут быть получены на основе более детального изучения режимов и технологической схемы проведения работ.