

УДК 679.8.053:621.22

**В.С. Великанов, К.В. Исмагилов**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ  
МЕХЛОПАТ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ РЫНКА  
ГОРНОЙ ТЕХНИКИ И ЭРГОНОМИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

---

**К**онкурентоспособность товара – способность продукции быть более привлекательной для потребителя (покупателя) по сравнению с другими изделиями аналогичного вида и назначения, благодаря лучшему соответствию своих качественных и стоимостных характеристик требованиям данного рынка и потребительским оценкам.

Отношения производителей и потребителей горной техники формируется на основе оптимизации соотношения ее стоимости и потребительских свойств. Для реализации оптимальной стратегии по реализации своей продукции отечественным машиностроителям необходимо провести критический анализ и моделирование внешних благоприятных и неблагоприятных факторов, а именно: потребности покупателей в экскаваторах (увеличение объемов добычи полезных ископаемых), предложения конкурентов (мировой рынок горнодобывающей техники устойчиво растет на 8-10 % ежегодно, объем рынка горнодобывающей техники в 2006 году превысил \$ 20 млрд. При этом в ближайшие годы темпы роста, по мнению российских экспертов, сохранятся на прежнем уровне. В 2009 году прогнозируемый объем рынка по реализации горнодобывающей техники составит более \$ 27 млрд.),

социальные, технологические, экономические, экологические и политические тенденции (СТЭЭП – факторы).

Конкурентоспособность горной машины определяется следующими показателями:

- технические показатели и уровень качества ее изготовления, с учетом мировых научно-технических достижений при проектировании конструкции и технологии изготовления;
- соответствие оборудования требованиям и стандартам ИСО, МЭК и др.
- технико-экономический уровень эксплуатации;
- наличие патентной частоты и патентной защиты оборудования;
- сроки поставок и гарантий, условия оплаты [1].

На отечественном рынке горной техники присутствуют как карьерные экскаваторы с электромеханическим приводом (ЭКГ), так и гидравлические экскаваторы (ЭГ), имеющие близкие по величинам технические параметры и показатели, представленные в проспектной и паспортной документации.

За последнее время доля карьерных гидравлических экскаваторов в мировом парке добычной техники существенно возросла и на долю ЭКГ

приходится не более 25 %. В то же время в СНГ карьерные экскаваторы с электромеханическим приводом составляют основную часть парка.

Гидравлические экскаваторы, несмотря на свои достоинства, имеют ряд недостатков – значительный рост эксплуатационных издержек, существенно снижающий экономический эффект от их применения уже через 6-7 лет их эксплуатации. В настоящее время на карьерах и разрезах России и других стран СНГ эксплуатируется в среднем 60–70 % оборудования со сверхнормативным сроком службы и без остаточной балансовой стоимости, производительность таких экскаваторов на 40–50 % ниже, чем их современных аналогов с той же вместимостью ковша. Необходимо обновление экскаваторных парков горных предприятий России для поддержания производственных мощностей и увеличения объемов добычи полезных ископаемых [2].

Российское экскаваторостроение обладает высоким техническим потенциалом, вследствие этого, необходимо ускоренное внедрение на открытых горных работах новых образцов горного оборудования. В настоящее время действующие мощности на заводах ОМЗ позволяют ежегодно производить 45–50 одноковшовых экскаваторов, в том числе ЭКГ – 5А – 20 ед.; ЭКГ – 10, ЭКГ – 15 и их модификации – 15 ед.; ЭКГ – 12 – Зед.; ЭКГ – 20 – 1 ед. [2].

При проектировании новых и модернизации известных моделей экскаваторов для повышения конкурентоспособности и достижения оптимальных характеристик эксплуатации необходимо учитывать эргономические свойства. Комплексные эргономические свойства определяются следующими групповыми и одиночными эргономическими показателями:

- управляемость – распределение функций между человеком и машиной; компоновка рабочего места; тяжесть труда и т.д.;

- обитаемость в кабине машиниста – запыленность, уровень шума, уровень вибрации на сиденье машиниста, параметры микроклимата, освещенность забоя;

- осваиваемость;

- обслуживаемость;

- проектируемость и изготавливаемость [3].

Эргономические принципы, методы и данные имеют непосредственное отношение ко всем стадиям: анализу, проектированию, разработке, испытаниям, оценке, функционированию экскаватора.

В настоящее время существуют следующие основные группы методов эргономического проектирования рабочих мест: графические, математические, макетные и компьютерные.

Графические методы наглядны, относительно точны, просты, могут использоваться на стадии проектирования рабочего места и не требуют больших материальных затрат. К их недостаткам следует отнести: трудоемкость и обеспечение решения рабочего места только в плоских проекциях.

Математические методы также используются на стадии проектирования рабочего места. Они точны, но результаты проектирования абсолютно лишены наглядности, так как представляют собой массив координат контрольных точек рабочего пространства. Кроме того, чем точнее метод математического моделирования системы «оператор — горная машина», тем большего объема вычислительных процедур он требует.

Макетные методы достаточно точны и наглядны. Однако трудно пред-

ставить себе создание «макета усредненного человека», взаимодействующего с большим многообразием горных машин, работающих в еще большем многообразии горно-технических условий. Очевидно, что здесь требуется такое же многообразие макетов.

Компьютерные методы объединяют три предыдущие группы методов эргономического проектирования в единую систему, сочетающую в себе точность математических методов с

наглядностью графических и макетных методов, и могут применяться на всех стадиях создания рабочего места человека-оператора. [4].

Разработка и реализация компьютерных методов проектирования горных машин с учетом эргономических требований ведет к повышению эксплуатационной надежности горных машин, уменьшению воздействия вредных и опасных факторов на человека и, в конечном счете, повышению производительности труда.

---

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кулешов А.А.* Оценка потребностей в горной технике для открытых горных работ на перспективу // Горные машины и автоматика. № 6, 2002. – С. 4–8.

2. *Шадов В.М.* Современное состояние горно-транспортного оборудования разрезов основные пути направления их технического перевооружения//Горные машины и автоматика. № 9, 2004. – С. 2–21.

3. *Головин В.С.* Эргономика горнорудного оборудования / В.С. Головин. – М.: Недра, 1990. – 179 с.

4. *Габб Д.П., Лофери К.Р. (мл), Притскер А.Б.* Имитационное моделирование систем человек – машина. Человеческий фактор: Пер. с англ. М., 1991. Т.3. **ГИАБ**

#### Коротко об авторах

*Великанов В.С.* – инженер,

*Исмагилов К.В.* – кандидат технических наук,

ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Рецензент канд. техн. наук, доцент *М.Ю. Гуров*, ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

