

Оценка конкурентоспособности технических средств (на примере экскаватора)

к.т.н. Мандровский К.П., кафедра Дорожных машин МАДИ (ГТУ)

Под конкуренцией (от лат. *conspicere* – сталкиваться) подразумевают обычно соперничество производителей товаров и услуг за рынок сбыта.

Однако соперничество и столкновение можно найти и в рамках одного производства, ведь старые модели машин вытесняются новыми, более совершенными. Если придерживаться строгого смысла слова “конкуренция”, то его можно применить и к рамкам одного производства, где с течением времени старые машины вытесняются новыми.

Рассмотрим оценку конкурентоспособности уже существующих, т.е. спроектированных, созданных и представленных на рынке экскаваторов.

Для того, чтобы произвести оценку, необходимо выбрать критерий, по которому она будет осуществляться.

Существует большое количество работ по оптимизации параметров машин, т.е. работ, направленных на создание технического средства.

Вероятностно – статистические методы позволяют найти закономерности в случайных связях между параметрами машин, интерпретировать эти связи математическими выражениями. Но такой способ отражает в основном экстенсивный путь развития, исходя из предположения того, что всё время продолжают действовать одни и те же факторы, которые легли в основу полученных регрессионных взаимозависимостей параметров. Как правило позволяют определить конкретные характеристики машин. Для освещения всех характеристик необходимо весьма ёмкое статистическое исследование, которое в настоящее время затруднено.

Критериальные методы предполагают оптимизацию параметров машины по какому-либо критерию, либо по нескольким критериям.

Качество экскаватора оценивается более, чем 50 показателями. И каждый из них можно представить в виде критерия. Такие условия определяют необходимость специальных подходов к критериальной оптимизации: многокритериальный и однокритериальный способ.

В случае многокритериальной оптимизации множество критериев сводится к одному при помощи использования коэффициентов значимости; либо выполняется ряд действий, направленных на выявление наиболее весомого критерия, здесь имеет место замена одной задачи на другую, что требует некоторых затрат времени.

В одном случае имеет место существенная неопределённость с определением коэффициентов весомости, посредством которых, по существу, осуществляется объединение множества критериев в один, а в другом случае необходимо решить задачу обоснования адекватности замены одной задачи на другую.

В таких условиях выбор целесообразно остановить на однокритериальном способе оценки параметров машин.

Этот критерий должен освещать все основные стороны функционирования экскаватора. Экскаватор – техническое средство, а любое техническое средство создаётся с целью облегчения труда и экономии материальных благ. Технические характеристики экскаватора необходимо соотнести с экономическими характеристиками его функционирования. Для этого случая наилучшим образом подходит критерий удельных приведённых затрат. Заказчик зачастую ставит ограничения по срокам производства работ, в случае выхода производства работ за предельные сроки к эксплуатационным издержкам экскаватора могут добавиться издержки на погашение штрафных санкции, не говоря уже о нарушении собственно строительного процесса. Целесообразно ввести ограничение по срокам производства работ.

Критерий оценки конкурентоспособности будет иметь вид

$$Z_{уд} \rightarrow \min$$

$$T_{вр}(P_{экс}) \leq T_{вр.доп}$$

Где $T_{вр}$ – время производства работ экскаватором с эксплуатационной производительностью $P_{э}$

$T_{вр.доп}$ – допустимая по требованиям заказчика продолжительность работ

$P_{экс}$ – эксплуатационная производительность

$Z_{уд}$ – удельные приведённые затраты

На базе существующих программ, имеющихся на кафедре ДМ МАДИ разработана программа расчёта величины удельных приведённых затрат и сроков производства работ. Удельные приведённые затраты являются показателем технико-экономической эффективности функционирования экскаватора. Если сравнить по этому показателю несколько экскаваторов, то будет иметь место ситуация соперничества между ними, а не просто оценка их эффективности. Поэтому процесс сравнения показателей эффективности для нескольких экскаваторов целесообразно назвать оценкой их конкурентоспособности. Процесс оценки конкурентоспособности по обозначенному критерию можно формализовать следующим образом. (рис.1)



Рис.1 Блок-схема оценки конкурентоспособности экскаваторов

Сначала осуществляется сравнение экскаваторов по возможности выполнить объём работ в заданный промежуток времени $T_{вр.доп.}$, если использование экскаватора не обеспечивает выполнение работы в срок, то он считается неконкурентоспособным. Если же работу возможно выполнить в срок, то экскаватор допускается до следующего этапа оценки – сравнение по величине удельных

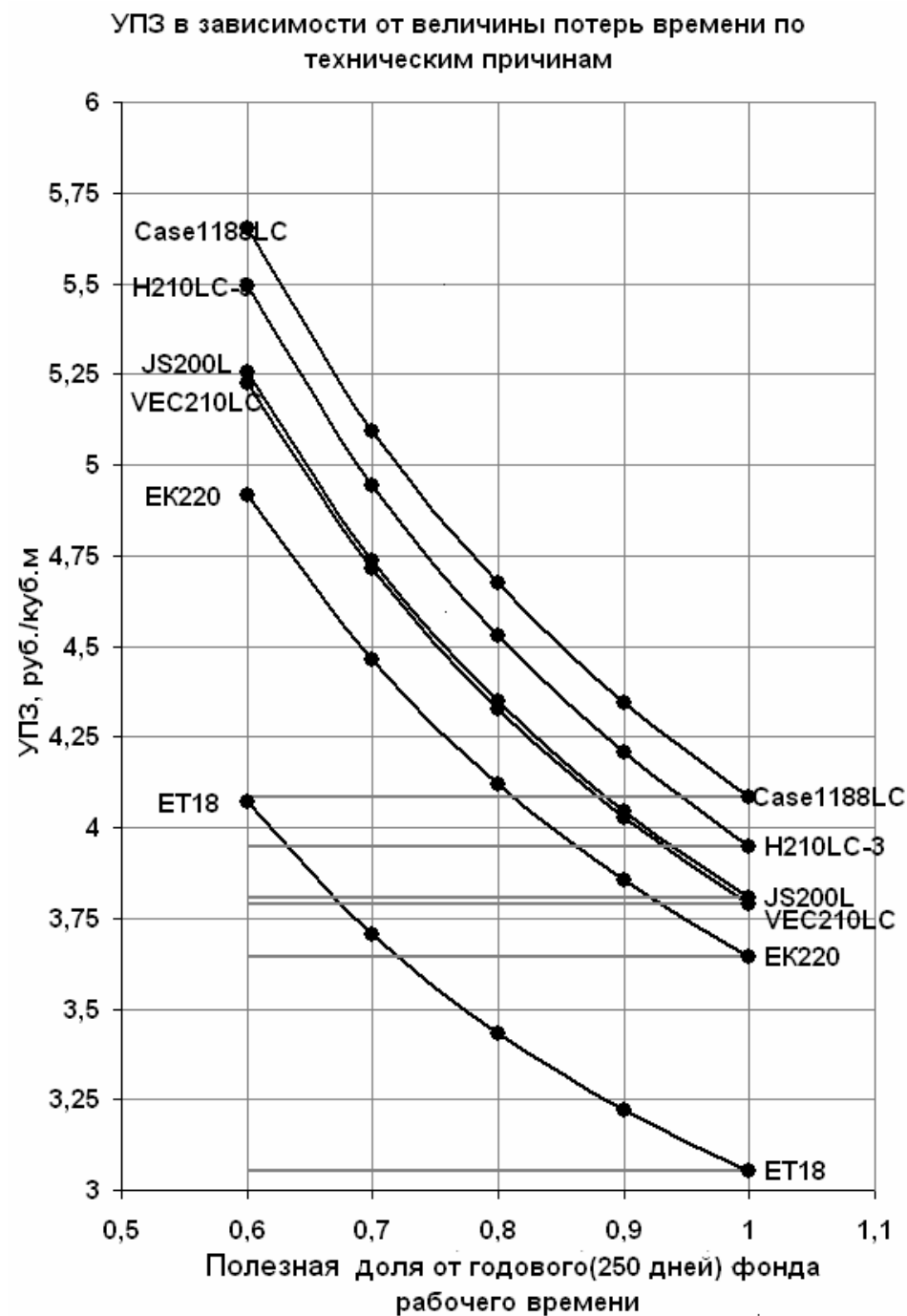


Рис. 2

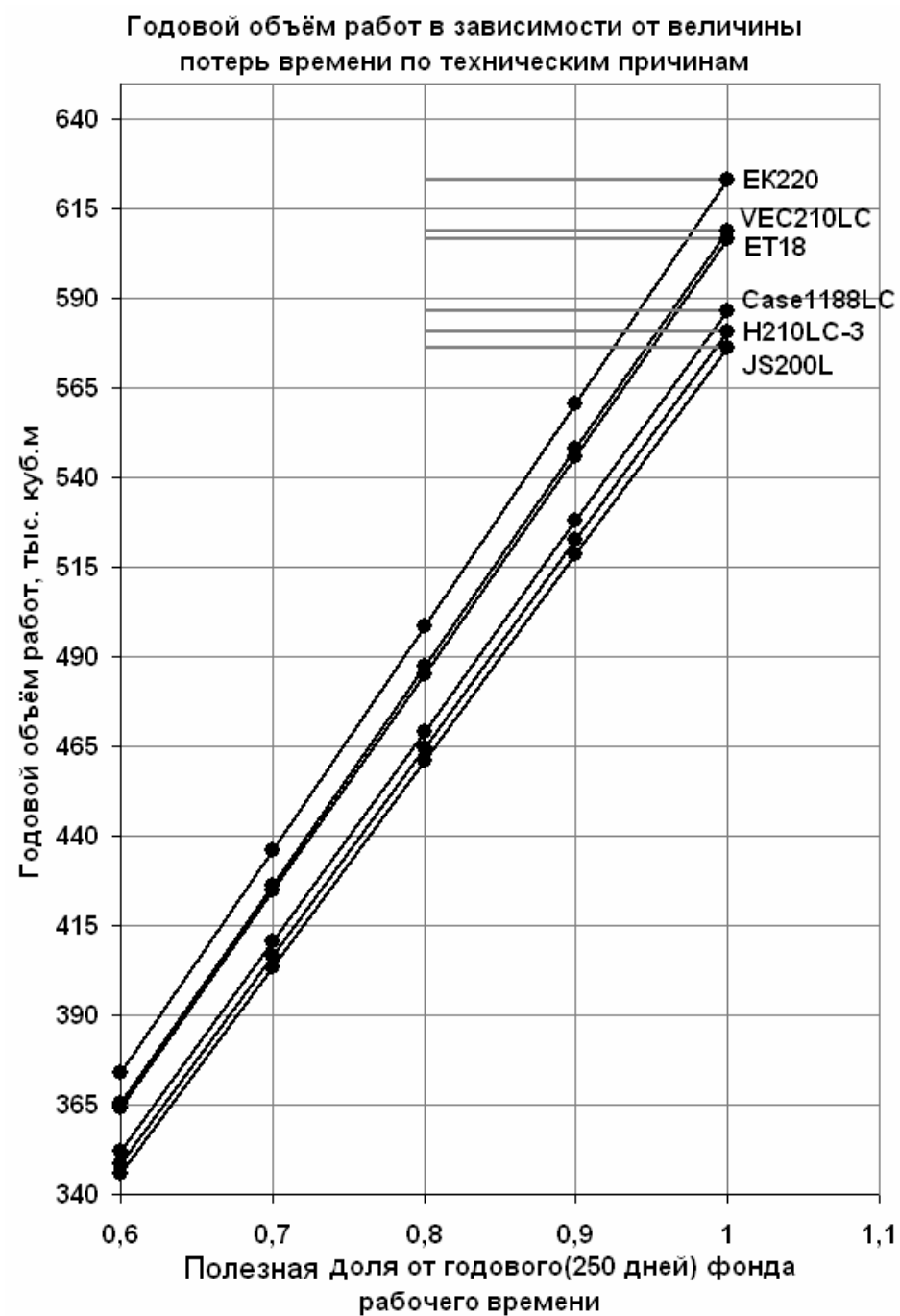


Рис.3

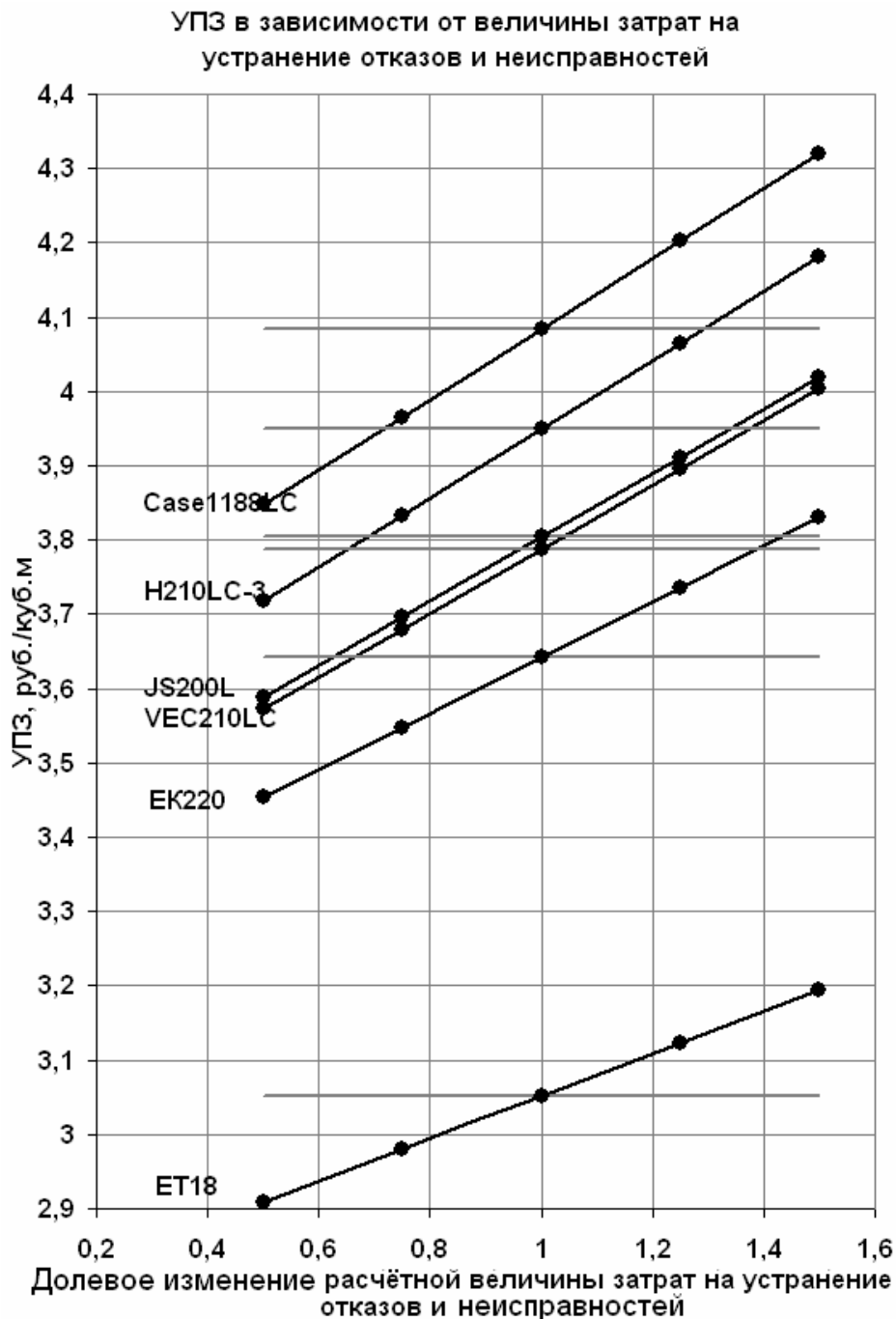


Рис.4

приведённых затрат. Наиболее конкурентоспособным будет тот экскаватор, у которого величина удельных приведённых затрат минимальна.

Для того, чтобы осуществить оценку конкурентоспособности экскаватора, необходимо обладать полным списком аргументов исходной информации, необходимого для расчёта удельных приведённых затрат. Однако значения некоторых из аргументов установить весьма сложно, к ним можно отнести аргументы надёжности, эргономики и пр. В таких условиях можно осуществить исследование, направленное на определение влияния неизвестных аргументов на конкурентоспособность. Для этого необходимо осуществить вариацию исследуемого аргумента, и для этой вариации произвести расчёт удельных приведённых затрат.

В качестве сравниваемых выберем экскаваторы одной весовой группы: ET18, EK220, JS200L, VEC210LC, H210LC-3, Case1188LC.

Произведём исследование влияния аргументов надёжности на конкурентоспособность экскаватора.

В исследовании по отдельности осуществляется варьирование: годового количества потерь времени на поддержание надёжности; величины затрат на поддержание надёжности.

На рис. 2 представлена зависимость удельных приведённых затрат от изменения годового количества времени работы экскаватора. Цифре 1 соответствует отсутствие потерь времени на устранение отказов и неисправностей. На рис. 3 представлена зависимость годового объёма работ от количества рабочего времени экскаватора. На рис. 4 представлена зависимость удельных приведённых затрат от вариации затрат на устранение отказов и неисправностей.

По результатам анализа информации, представленной на графиках, можно сделать следующие выводы:

1. Минимумом удельных приведённых затрат обладает экскаватор ET18 для широкого диапазона потерь рабочего времени по техническим причинам (до 70 дней в году), однако при наличии ограничений сроков выполнения работ при потере времени в 10 рабочих дней более выгодными окажутся экскаваторы Case1188LC, H210LC-3, JS200L.
2. При отсутствии простоев экскаватор EK220 по техническим причинам обладает максимумом годовой производительности, при наличии простоев в 20 дней за год экскаватор EK220 будет обладать минимумом годовой производительности, при условии того, что у остальных экскаваторов нет простоев.
3. При условии того, что неисправности устраняются в нерабочее время, экскаватор ET18 при исследовании влияния показателей надёжности на УПЗ будет наиболее выгодным из всех исследуемых экскаваторов в силу того, что при варьировании величины затрат на устранение отказов и неисправностей во всём исследуемом диапазоне, стоимость разработки грунта для ET18 ниже, чем для остальных экскаваторов.
4. При изменении затрат на устранение неисправностей в среднем на величину 25% от расчётного значения, картина выгодности использования экскаваторов меняется. Так, например, при снижении затрат более, чем на 25% от расчётного значения для экскаватора H210LC-3, использовать его становится выгоднее, чем экскаваторы JS200L и VEC210LC. Если для H210LC-3 произойдет увеличение указанного показателя более, чем на 25%, то более выгоден станет также и экскаватор Case1188LC.