

Литература:

1. Хархута Н.Я. Динамические параметры колебательной системы катков на пневматических шинах/ Труды Союздорнии. Исследование современных способов и средств уплотнения грунтов и конструктивных слоев дорожных одежд.// Н.Я. Хархута, Л.И. Белоусов, М.И. Капустин. - М.: Союздорнии, 1975 - Вып. 84. С . 183-187.
2. Савельев С.В. Уплотнение грунтов катками с адаптивными рабочими органами: монография. – Омск: СибАДИ, 2010. – 122 с.
3. Савельев С.В. Пат. 2341609 Российская Федерация, МПК: E01 C19/28, 19./28. Валец дорожного катка /Савельев С. В.; заявитель и патентообладатель Сибирская гос. автомобильно-дорожная академия. – №2006139545/03; заявл. 07.11.2006; опуб. 20.12.2008. Бюл. № 35.
4. Савельев С.В. Анализ эффективности применения адаптивных катков при уплотнении грунта. Вестник СибАДИ: Научный рецензируемый журнал. – Омск: СибАДИ. - № 2 (30). - 2013 г. С. 47 – 51.
5. Савельев С.В. Развитие теории и совершенствование конструкций вибрационных катков с пневмошинными рабочими органами/ Савельев С.В. Автореферат дисс. д-ра техн. наук.– Омск: СибАДИ. – 2014 г. 32 с.

УДК 621.31

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ГУСЕНИЧНЫХ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ QFD

Савинкин В.В., Ильясова А.Р.
(СКГУ им. М. Козыбаева)

Фактором развивающейся экономики страны является активное строительство и расширение городов, увеличение объемов добычи и переработки ископаемых путем освоения новых месторождений, высокий уровень механизации и продуктивности сельскохозяйственного производства, транспортной инфраструктуры и т.д. Для этих целей требуется качественная, неприхотливая и долговечная техника. Рынок строительной техники в Казахстане в процессе развития, а в России характеризуется средней нестабильностью, хотя присутствует рост строящихся объектов во многих городах России, и осваиваются новые месторождения по добыче ископаемых. Для выявления основных тенденций российского рынка производителей строительной техники, рассмотрим сложившуюся ситуацию спроса и предложения зарубежных и Российских экскаваторов.

По данным службы Российской статистики, в России существует 4 предприятия по производству бульдозеров, 16 предприятий по производству экскаваторов и 3 завода по выпуску автогрейдеров. Объем выпуска трех основных видов строительной техники с 2002 года увеличивался значительными темпами в среднем по 15% в год. Падение объемов выпуска по итогам 2008 года составило -3%. Объем внутреннего производства экскаваторов в 2013 году составил 1 341 ед., что на 20% ниже уровня 2012 года, когда российскими производителями было выпущено 2 158 шт. По итогам января-марта 2013 в России было выпущено 323 шт., что на 10% ниже уровня аналогичного периода 2012 года (рисунок 1).



Рисунок 4. Динамика производства экскаваторов (2005 – 2013 г.г.)

Крупные заводы по производству экскаваторов: ОАО «Тверской экскаватор»; ОАО «ЧТЗ-Уралтрак» (386); саранское ОАО «Сарэкс» (316); ОАО «Елабужский автомобильный завод» (269); ООО «Донецкий машиностроительный завод» (г. Донец Ростовской области) – 402. Эти предприятия выпускают экскаваторы объемом от 300 до 2000 единиц в год. ОАО «Машиностроительная компания «Кранэкс» (г. Иваново) и ФГУП «Дмитровский экскаваторный завод» выпускают от 200 до 300 экскаваторов в год. Остальные 8 заводов выпускают от 10 до 100 экскаваторов за год.

Помимо продукции российских производителей, машины которых подготовлены к работе в суровых природных условиях, значительную долю на российском рынке составляют корейские экскаваторы Doosan концерна Daewoo, широкий выбор экскаваторов предлагает фирма JCB, Hitachi и Komatsu. Мощная система управления в этих машинах соседствует с простотой и технологичностью обслуживания.

Необходимо оценить годовую производительность гусеничных экскаваторов методикой оперативной оценки карьерных экскаваторов, где оценка эксплуатационной производится путем определения технической производительности, что является недостаточной для полного представления технических возможностей. Так для решения данной задачи методику необходимо дополнить показателями «материалоемкость» и «энергоёмкость», что даст возможность владеть полной информацией.

По данным полученным с технических паспортов гусеничных одноковшовых экскаваторов и путем вычисления эксплуатационной производительности, материалоемкости и энергоёмкости были получены следующие данные (рисунок 2):

По показателю «Эксплуатационная производительность» можно увидеть следующую тенденцию: модели «ЭО112М.01» ОАО «ЧТЗ-Уралтрак», Hyundai R 300LC-9S и JCB JS460 стали лидирующими. Это подтверждает спад производства экскаваторов в РФ, а также крепкую позицию ОАО «ЧТЗ-Уралтрак» на рынке экскаваторов, что свидетельствовали статистические данные Российской статистики (рисунок 3).

Hidromek НМК 300LC, Hyundai R 300LC-9S и JCB JS460 стали лидирующими по показателю «Материалоемкость». Материалоемкость является одним из главных принципов размещения производства в современной рыночной экономике, что и учитывают зарубежные производители экскаваторов. Российские производители базируются на старых промышленных объектах.

Hyundai R 300LC-9S, JCB JS460 и New Holland E115SR стали лидирующими по показателю «Энергоёмкость». В настоящее время повышенная энергоёмкость российского производства становится хорошей тенденцией для экономики, но

зарубежные производители идут на шаг впереди, так как российские производители только начинают вводить новые технологии по снижению потребления энергии. При анализе качества одноковшовых гусеничных экскаваторов с применением технологии QFD будут учитываться полученные данные.

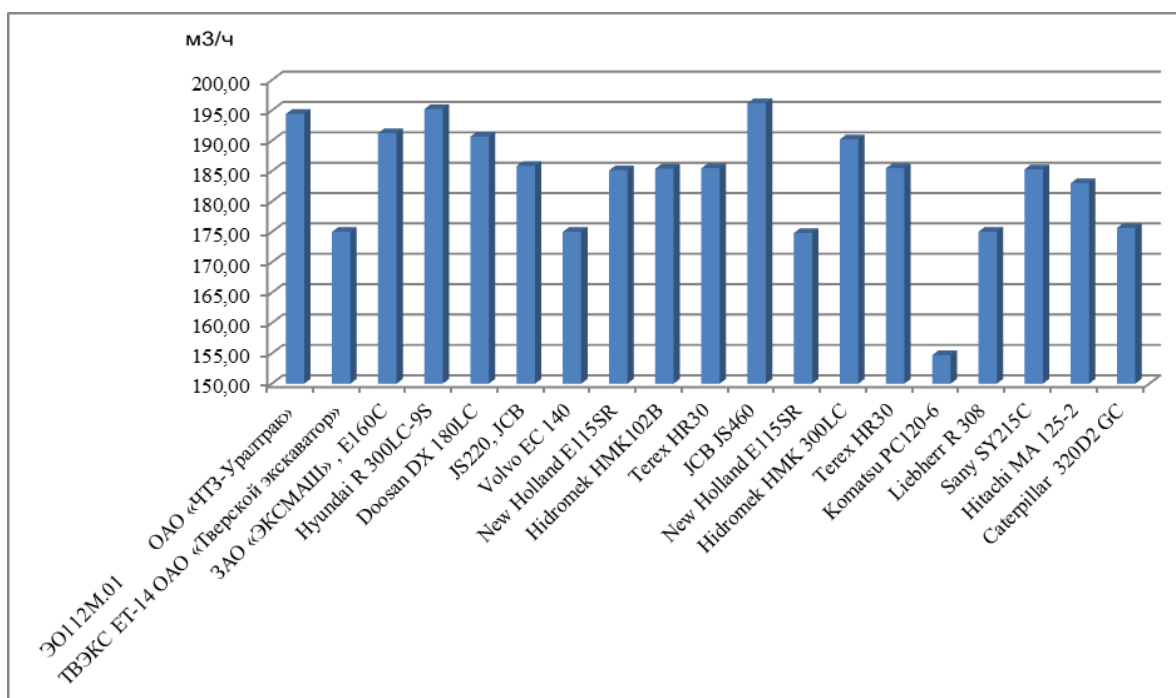


Рисунок 2. Значение показателя «Эксплуатационная производительность» гусеничных одноковшовых экскаваторов

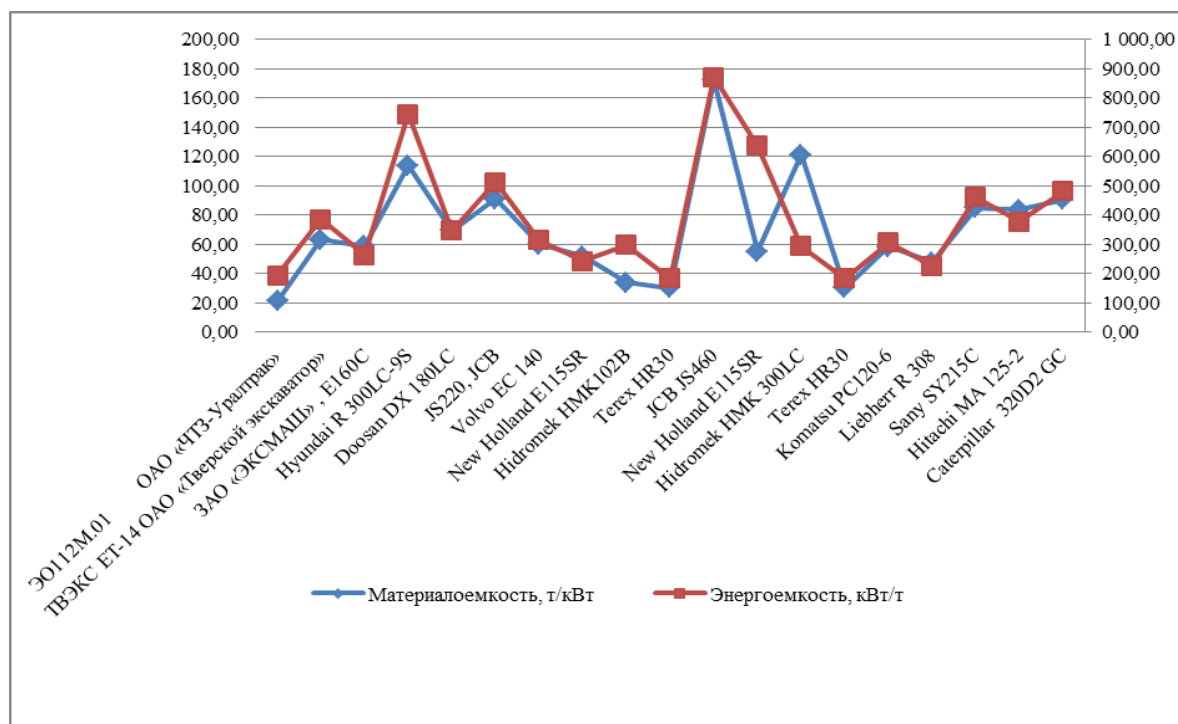


Рисунок 3. Значения показателей «Материалоёмкость» и «Энергоёмкость» гусеничных одноковшовых экскаваторов

Таким образом, по результатам, полученным со статистической процедуры оценки по показателю «эксплуатационная производительность» гусеничный одноковшовый экскаватор JCB JS460 занимает лидирующие позиции. В последующем необходимо оценить экскаватор JCB JS460 подвергнется QFD анализу путем сравнения с лидирующими экскаваторами по показателям «энергоёмкость» «материалоёмкость», также ранжированием показателей качества по требованию покупателей.

Целью данной анкеты является сбор и анализ первичной информации, а именно получение количественной характеристики изучаемой проблемы и определение причинно-следственных связей.

Генеральной совокупностью по данной проблеме будут являться все строительные фирмы, представленные на рынке Северо-Казахстанской, Карагандинской и Павлодарской областях.

Так как на современном строительном рынке Северо - Казахстанском, Карагандинском и Павлодарском областях присутствует около 230 зарегистрированных строительных компаний разного рода деятельности, можно утверждать, что выборка будет составлять 10%, т.е. опрошены 23 компании.

Сложившуюся ситуацию для JCB JS460 и его конкурентов на рассматриваемом рынке в отношении выполнения конкретной совокупности требований можно увидеть по обозначениям в «Доме качества», что свидетельствуют о том, что при сравнении с конкурентами JCB JS460 многими качествами преобладает своих конкурентов. Свою важную роль здесь играет и то, что утверждения требований покупателей расположены в соответствии со своим рангом, а значит - чем "выше" расположена строка, содержащая обозначение балла требования, тем в большей степени значимо оно для клиентов. Для определения связи между характеристиками используются следующую корреляционную зависимость (таблица 1).

Таблица 1. Принимаемая оценочная шкала силы корреляционной взаимосвязи

Интервальная оценочная категория	Обозначение	Значения коэффициентов корреляции
Сильная положительная корреляция	 , 	0,9
Положительная корреляция	 , 	0,3
Отсутствие корреляция	 , 	0
Преобладает JCB JS460		
На равном уровне с JCB JS460		
Уступает JCB JS460		

Итогом построения дома качества для гусеничных одноковшовых экскаваторов JCB JS460 является процедура оценки конкурентоспособности данной продукции. Полученная матрица позволяет оценить возможности JCB JS460 и его ближайших конкурентов по удовлетворению пожеланий покупателей.

«Дом качества» содержит в себе массу информации, которую нужно обработать и использовать рекомендации в целях улучшения качества выпускаемых изделий, а значит и повышения удовлетворенности клиентов.

Были определены основные требования клиентов, предъявляемых к гусеничным одноковшовым экскаваторам. Теперь есть возможность увидеть расположение этих требований в порядке убывания по значимости (рисунок 4).

Структурирование функций качества позволяет увязать в единое целое учет требований покупателей и реализацию стратегии организации в процессе планирования. В этом методе отражен общий подход к анализу соответствия между поставленными целями и средствами их достижения. Структурирование функций качества — мощное средство для создания стратегий совершенствования. Эти стратегии позволят учесть весь спектр функциональных требований заинтересованных сторон. Схема в виде дома качества позволяет визуализировать потенциальные конфликты между различными методами совершенствования предприятия.

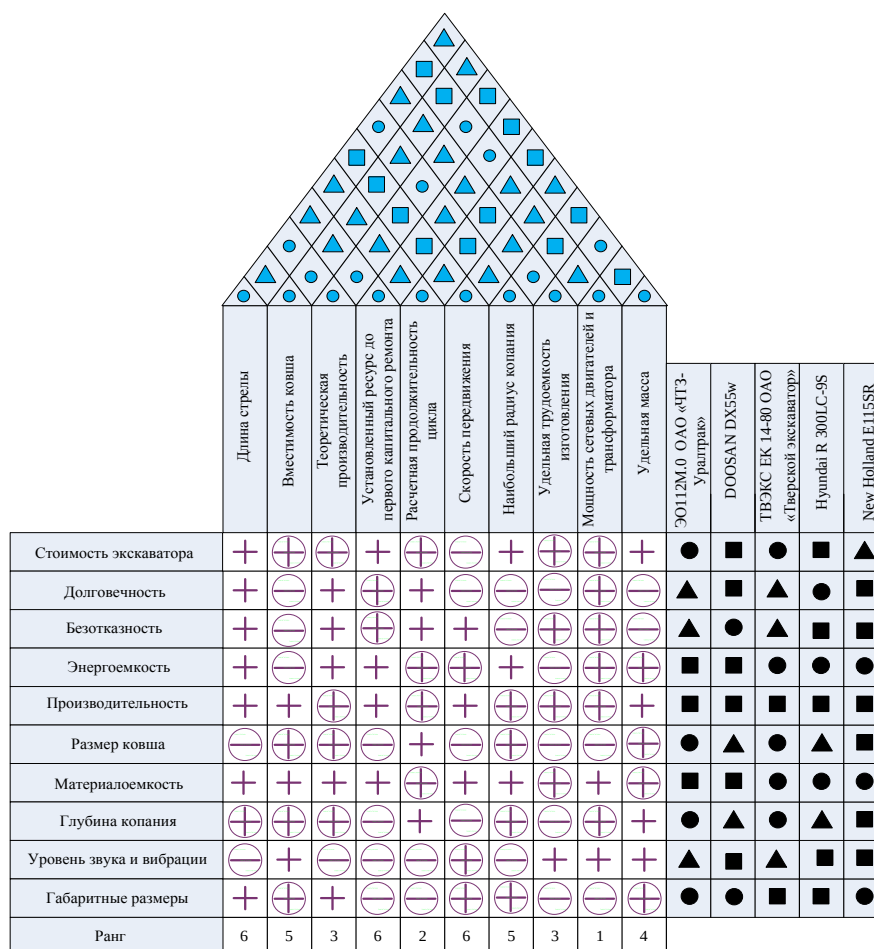


Рисунок 4. Структурирование функций качества гусеничных одноковшовых экскаваторов

Проводя такие исследования, инженер проектировщик, с одной стороны, и производитель, с другой, совершенно неожиданно для самих себя узнают, что они не всегда следуют ожиданиям клиентов своей продукции.

Литература:

1. Шарлотта Нильссон, научный сотрудник Шведского института производственно-технических исследований: «Структурирование функции качества - системный подход к совершенствованию изделия и процессов».

2. Журнал "Горная Промышленность" №1 1996, стр. 29.
3. Савруков Н.Т. Основы маркетинга. / Н.Т. Савруков, А.Н. Савруков, Е.Н. – СПб: Политехника, 2012г.
4. Информационный портал о специализированной технике [Электронный ресурс] <http://exkavator.ru/>.

УДК 621.879: 629.062

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ГИБРИДНОГО ПРИВОДА ПОВОРОТА ПЛАТФОРМЫ ЭКСКАВАТОРА

Савинкин В.В., Рыспамбет К.М.
(СКГУ им. М. Козыбаева)

Экскаваторный парк периодически пополняется новыми современными машинами. Однако наряду с новыми типами экскаваторов на карьерах в эксплуатации находится много машин прежних выпусков. Поэтому для повышения производительности труда и безаварийной работы экскаваторов имеет большое значение их модернизация.

Одно из направлений повышения производительности является совершенствование механизма поворота за счет сокращения времени поворотных движений, которое, в общем времени циклов, занимает порядка 60...75% [1]. Это может быть достигнуто расширением возможностей диапазона регулирования скорости поворота, созданием комбинированной системы гидропривод – электропривод (рисунок 1), применением системы электропривода с двухзонным регулированием, что одновременно позволит снизить установленную мощность двигателя, а, следовательно, сократить потребление энергии при сохранении допустимых параметров.

Для землеройных машин велико число включений в единицу времени основных элементов, оказывающих влияние на загрузку гидропривода и характер ее изменения. Режимы работы исполнительных механизмов весьма напряженные. Рабочее оборудование экскаваторов Komatsu PC300, приобретающее большие значения моментов инерции при циклическом движении, являются источником динамических нагрузок. Такты рабочего цикла экскаватора Komatsu PC300 обеспечиваются высокой мощностью двигателя, энергоемкостью гидропривода, и надежностью исполнительных механизмов. Цикличность работы экскаватора неизбежно влечет повышенный расход топлива, большую динамическую нагрузку увеличивающая силы сопротивления в гидроприводе и кинематических связях. Энергия (работа), затрачиваемая на преодоление «отрицательных» сопутствующих нагрузок увеличивает время цикла, снижает производительность и эффективность экскаватора в целом.

Доминирующая величина суммарной потери энергии при силах сопротивления механизмов привода приходится на гидроцилиндры ковша и рукояти в процессе резания и на поворотную платформу СДМ при разгоне и торможении. Поэтому энергоэффективность экскаватора необходимо рассматривать как совокупность взаимодействующих систем («силовая установка-гидропривод», «гидропривод - рабочее оборудование», «гидропривод - кинематические связи двигателей», «рабочий орган-среда») [2].