

5. Автоматизированные системы управления. Общие требования: ГОСТ 24.104-85. – Введ. 01.01.87. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1986. – 20 с.
  6. Хомоненко, А.Д. Работа с базами данных в С++ Builder / А.Д. Хомоненко, С.Е. Ададуров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 496 с.
- 

УДК 629.114.2:658.562

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС»

*Бобровник А.И., Шматко А.И., Варфоломеева Т.А. Головач В.М. (БГАТУ)*

Повышение качества и конкурентоспособность тракторов «Беларус» одно из направлений государственной политики. В данной статье приведена методика оценки потребительских свойств тракторов «Беларус».

### *Введение*

Рост показателей экономической эффективности предприятий сельского хозяйства не возможно без качественного и количественного укрепления их технической оснащённости. Техническое перевооружение на базе новой техники является образующим фактором вывода хозяйств сельскохозяйственного производства на более высокий уровень развития, обеспечения их рентабельности и конкурентоспособности производимой продукции.

Одним из приоритетов государственной политики является развитие тракторной промышленности. Концепция развития тракторной техники – расширение производства современной тракторной техники, разработки по приоритетным направлениям (энергетическим установкам, системам экологической и конструктивной безопасности и др.). Разрабатываются и принимаются различные меры законодательного уровня для подъема производства тракторной техники, главным вектором которых являются повышение качества и конкурентоспособности продукции.

### *Основная часть*

Предлагаемая методика устанавливает единые организационные принципы по подготовке, проведению и оформлению результатов расчёта потребительских свойств тракторов после постановки их на производство и используется при определении качества процесса «Проектирование, разработка и подготовка производства».

В настоящей методике использованы следующие термины и определения:

Аналог (трактора) – новейший в техническом отношении трактор отечественного и зарубежного производства, обладающий сходством по назначению: типу движителя (колёсный по схеме 4К2, 4К4 с колёсами одинакового или разного размера либо гусеничный); номинальному тяговому усилию; эксплуатационной мощности двигателя; виду трансмиссии (механическая, объёмная, гидродинамическая).

Карта технического уровня и качества продукции – технический документ, содержащий сведения о технических и экономических показателях продукции, характеризующих уровень её качества в сравнении с лучшими отечественными и зарубежными аналогами и перспективными образцами (СТБ 1218).

Качество продукции – совокупность характеристик продукции, относящихся к её способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности (СТБ 1218). Качество трактора – совокупность свойств трактора, обуславливающих его пригодность удовлетворять определённым потребностям в соответствии с назначением (ГОСТ 15476)..

Конкурентоспособность – свойство изделия, её технический уровень и качество, показатели которого формируются из множества частных, определяемых при разработке техниче-

ского задания на изделие, и оценивающихся техническими и эксплуатационными характеристиками продукции, коммерческими способностями товара и нормативно-правовыми условиями регулирования рынка. Конкурентоспособность продукции – способность продукции отвечать требованиям конкретного рынка на рассматриваемый период (СТБ 1218).

Модернизированная продукция – продукция с новыми или улучшенными качественными характеристиками, полученными в результате модернизации выпускаемой продукции. Модифицирование – вид разработки изделия на основе базового изделия с целью расширения или специализации сферы его применения (СТБ 1218).

Оценка технического уровня продукции – совокупность операций, включающая выбор номенклатуры показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сопоставление их с базовыми.

Относительное значение показателя качества продукции – отношение значения показателя качества оцениваемой продукции к базовому значению этого показателя. Оптимальное значение показателя качества продукции – значение показателя качества продукции, при котором достигается либо наибольший эффект от эксплуатации или потребления продукции при заданных затратах на её создание и эксплуатацию или потребление, либо заданный эффект при наименьших затратах, либо наибольшее отношение эффективности к затратам.

Потребительские свойства продукции – совокупность технических, эстетических и других свойств продукции, создающих её полезный эффект и привлекательность для потребления (СТБ 1218).

Руководитель проекта – начальник ведущего конструкторского бюро, либо другое ответственное лицо для ведения всего цикла проектных работ по данному изделию.

Технический уровень трактора – относительная характеристика трактора, основанная на сопоставлении значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемого трактора, с соответствующими значениями базового образца (ГОСТ 15467).

Характеристика – отличительное свойство. Может быть качественной и количественной. Существуют различные классы характеристик: физические (механические, электрические); органолептические (связанные с запахом, зрением, слухом и др.); эргономические (физиологические или связанные с безопасностью человека); функциональные (максимальная скорость и другие свойства). Художественное конструирование изделий – составная часть конструирования, направленная на отработку композиционных и эстетических изделия во взаимной связи с её функциональным назначением.

Реализация ориентации на заказчика основывается на полной, достоверной и своевременной информации для принятия решений при стратегическом планировании деятельности предприятия. Показатель потребительских свойств входит в перечень показателей качества процесса СТП СМК РУП «МТЗ» «Проектирование, разработка и подготовка производства».

Определение показателя потребительских свойств продукции осуществляют после постановки её на производство, ежегодно уточняют с учётом выполненной модернизации до принятия решения о снятии с производства.

Входными данными для выбора, расчёта показателя потребительских свойств продукции и проведения сравнительного анализа являются документы, направляемые в соответствии с СТП СК и инструкциями СМК, приказы, распоряжения, протоколы и другие нормативные документы. Источниками информации являются:

- международные и национальные требования стран производителей тракторов и сельскохозяйственной техники;
- справка МКЦ о состоянии и тенденциях развития рынка;
- годовой сводный отчет о работе МКЦ;
- каталоги и проспекты ведущих фирм;
- отчёты специалистов ПО «МТЗ» о посещении международных выставок и ярмарок;
- протоколы испытаний;

- изобретения, свидетельства на промышленные образцы, художественное конструирование изделий;
- аналитические обзоры, статьи в технической литературе;
- методики оценки конкурентоспособности и потребительских свойств стран СНГ и дальнего зарубежья;
- карты технического уровня и качества;
- результаты анкетирования потребителей и специалистов.

Показатель потребительских свойств продукции оценивается сравнением показателем данной продукции с адекватной, принятой в качестве аналога, эталона, запланированных расчётных данных или полученных экспериментальными исследованиями. Пример выполнения оценки потребительских свойств по результатам испытаний, приведен ниже. Так Германская национальная испытательная станция DLG (г. Умштадт, Франкфурт, [Farmers Weekly, 6.12.1996]) провела испытание 12-ти тракторов ведущих фирм (John Deere 6200, 84 л. с ; New Holland L85, 82 л.с., Беларусь 80 . и др.) Вначале собирали впечатления от вождения на полевых и транспортных работах. По каждой модели давали соотношение полученных параметров со средним значением. В таблице приведено 6 параметров:

- максимальная мощность на ВОМ;
- удельный расход топлива;
- запас крутящего момента;
- диапазон постоянной мощности;
- грузоподъёмность задней навески при 90 % максимального давления;
- уровень шума возле уха водителя при максимальной нагрузке с закрытыми окнами.

Окончательный анализ показывает общий счёт по каждому трактору в стоимостном ряду. Выбор фаворита проводится тайным голосованием.

План полевых испытаний предусматривал пахоту и посев. Транспортные работы выполнялись на холмах и дорогах местного значения через город. На каждом тракторе работало не менее 2-х водителей.

При оценке тракторов на практике в поле по 12 параметрам давалась сравнительная оценка в баллах от 1 до 5 всех моделей.

Экспертная оценка потребительских свойств выполнялась для кабины по входу, объёму, комфортности, обзорности, а по полевым работам - по количеству передач в диапазоне (4-10,5 км/ч), работе валов отбора мощности и сцепных устройств, радиусу поворота и лёгкости изменения направления движения.. Учитывался также шум двигателя, диапазон скоростей, управление КПП, тормоза, гидравлическая система, ВОМ, БД и ПВМ, управление навеской, раскачивание с прицепом на транспортных работах.

Объективная оценка выполнялась на основании результатов замеров по следующим показателям: шум двигателя, гидравлический отбор, навеска. Затем определялся суммарный общий балл и занятое место. Здесь же записывалась цена тракторов. В конце недели испытатели представили себя будущими возможными покупателями и проголосовали как они израсходуют свои наличные деньги. Определялась категория «наилучшая покупка».

При статистическом методе для тракторов, объединённых в группы аналогов в заданном диапазоне мощностей (не менее 50 моделей) показатель потребительских свойств серийной модели в текущем периоде соответствует техническому уровню, т. е.  $K_{\text{пец}} = 1$ , когда параметры трактора находятся в пределах +10% и -5% от среднестатистического параметра по сравниваемой группе аналогов.

Результаты оценки потребительских свойств тракторов оформляются в виде записей. и хранятся в соответствии с требованиями СМК.

Составляющие потребительских свойств продукции, полученные на основании обобщения накопленного статистического материала на ПО «МТЗ», приведены в таблице № 1 и

могут дополняться из карты технического уровня, требований потребителей, технического задания, сравнительных испытаний. Здесь же даётся их весомость.

Руководители проектов фактические показатели потребительских свойств заносят в таблицу № 2 и выполняют расчёт по узлам, системам, моделям тракторов или их сериям. Полученные данные о потребительских свойствах моделей тракторов передают менеджеру по качеству для заполнения таблицы № 3.

Запланированное значение потребительских свойств продукции  $P_{c \text{ план}}$  задаётся руководителем или менеджером процесса и пересматривается ежегодно.

Потребительские свойства моделей тракторов  $P_{cm}$  или серий, узлов  $P_{cy}$ , систем  $P_{cc}$  вычисляются по формуле:

$$P_{cm} = \frac{P_{co}^T}{P_{ca}^T},$$

где  $P_{co}^T$  и  $P_{ca}^T$  – соответственно значения показателей потребительских свойств оцениваемой модели и аналога.

$$P_{co}^T = \frac{\sum \alpha_i \beta_i P_{co}^i}{n},$$

где  $\alpha_i$  – корректирующий коэффициент, выбираемый руководителем проекта в зависимости от достоверности определения показателя, имеющий максимальное значение 1. При отсутствии достоверных данных или в случае неполных для объекта или узла принимается 0.5;

$\beta_i$  – весомость показателей (приведена в приложении А);

$P_{co}^i$  – значение показателя потребительских свойств, оцениваемых моделей;

$n$  – число показателей.

Значение показателя аналога равно сумме составляющих  $P_{ca}$  аналога:

$$P_{ca}^T = \sum P_{ca}:$$

Аналогично определяются потребительские свойства узлов или систем.

Таблица 1. Рекомендуемый перечень потребительских свойств

Наименование потребительских свойств	Весомость показателя, в долях
1	2
<b>1 ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	
1.1 Наличие защитной кабины	0,9-1,0
1.2 Эффективность тормозной системы	0,9
1.3 Эффективность рулевого управления	0,5
1.4 Шум на рабочем месте / внешний	0,8-0,9/0,8
1.5 Вибрация на органах управления	0,4
1.6 Усилия на органах управления	0,5
1.7 Удобство расположения органов управления	0,5
1.8 Рабочее пространство оператора	0,5
1.9 Обзорность	0,5-0,7
1.10 Освещённость рабочих зон / салона	0,5/0,4
1.11 Доступ на рабочее место оператора	0,5
1.12.Наличие кондиционера	0,5
1.13 Параметры сиденья, подвески	0,7
1.14 Интерьер кабины	1,0
1.15 Отопление, вентиляция	0,8
1.16 Солнцезащита	0,4

продолжение табл. 1

1.17 Внутреннее зеркало заднего вида	0,8
1.18 Пневматические подъёмники задней рамки, крышки, дверей	0,1-0,4
<b>2 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>	
2.1 Дымность выхлопных газов	0,9
2.2 Выбросы вредных веществ в выхлопных газах	0,9
2.3 Внешний шум	0,7
2.4 Удельное давление на почву	0,7
2.5 Чрезмерное уплотнение почвы по следу колёс	0,5
2.6 Герметичность трансмиссии, гидравлической навесной системы, потери пластических смазок	0,7
<b>3 ПОКАЗАТЕЛИ КОМФОРТНОСТИ</b>	
3.1 Дизайн	0,8
3.2 Система микроклимата в кабине	0,5
3.3 Тонированные стекла	0,5-0,8
3.4 Автоматизированные системы управления	0,5
3.5 Информационно-диагностические системы	2
3.6 Дистанционное управление механизмами трактора	0,5
3.7 Обогрев зеркал	0,2
3.8 Аудиосистема	0,2
3.9 Дистанционное управление режимами сельскохозяйственных машин, работающих в составе агрегата	0,5
3.10 Шторки на стёкла	0,2
3.11 Подголовник	0,2
3.12 Пепельница	0,2
<b>4 ПОКАЗАТЕЛИ НАДЁЖНОСТИ</b>	
4.1 Безотказность (наработка на отказ)	0,9
4.2 Ресурс основных узлов (наработка до сложного ремонта)	0,7-1,0
4.3 Трудоёмкость технического обслуживания	0,7-1,0
4.4 Приспособленность к ремонту	0,5
4.5 Наличие средств диагностики технического состояния	0,5
<b>5 ПОКАЗАТЕЛИ АГРЕГАТИРУЕМОСТИ</b>	
5.1 Наличие БСУ	0,5
5.2 Виды сцепных устройств	0,5
5.3 Приспособленность к выполнению технологий координатной системы земледелия	0,8
5.4 Приспособленность к зональным технологиям и агрегатам	0,7
5.5 Возможность размещения технологических емкостей и их агрегатирование для комплексной защиты растений и внесения макро- и микроудобрений	0,8
5.6 Обеспечение агротехнической вписываемости при возделывании и уборке сельскохозяйственных культур	0,7
5.7 Обеспечение прямолинейного хода при возделывании пропашных культур	0,7
5.8 Навесная способность передней навески для создания комбинированных агрегатов	0,6
<b>6 ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>	
6.1 Эксплуатационная масса трактора без балласта	0,5
6.2 Максимальный балластированный вес	0,5-0,7

продолжение табл. 1

6.3 Распределение массы по осям	0,5-0,9
6.4 Ёмкость, количество и расположение топливных баков	0,6
6.5 Навесная способность	0,9
6.6 Класс трактора (номинальное тяговое усилие)	0,5
6.7 Допустимая масса буксируемого прицепа на уклонах до 12°	1,0
6.8 Привод управления сцепления (механический, гидростатический)	0,4
6.9 Усилие на педали сцепления	1,0
6.10 Конструкция муфты сцепления (сухая, мокрая), постоянно-замкнутая	0,3-0,4
6.11 Рулевое управление (ГОРУ, с усилителем)	0,2
6.12 Агротехнический просвет	0,6-0,7
6.13 Дорожный просвет	0,6
6.14 Продольная база, мм	0,2-0,4
6.15 Колея передних колёс, регулировка	0,4-0,5
6.16 Колея задних колёс, мм, регулировка	0,4-0,5
6.17 Характеристика шин передних колёс: основных, дополнительных	0,5
6.18 Шины задних колёс основные, дополнительные	0,5
6.19 Эксплуатационная масса трактора (в состоянии отгрузки с завода)	1,0
6.20 Максимальная допустимая масса трактора с балластированием	1,0
6.21 Габариты: длина	0,1
ширина	0,5
высота	0,7
6.22 Радиус поворота: без подтормаживания	0,8
с подтормаживанием	0,9
6.23 Подвеска передних и задних колёс	0,7
6.24 Система диагностики узлов	0,8
6.25 Расход эксплуатационных материалов	0,5
6.26 Продольная и поперечная устойчивость трактора	0,8
6.27 Навесоспособность (допустимая масса навешиваемого оборудования и полезного груза в процентах от эксплуатационной массы с балластным грузом)	1,0
6.28 Универсальность трактора по сферам применения и количества агрегируемых с ним сельскохозяйственных машин и оборудования	1,0
<b>7 ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>	
7.1 Количество видов горюче-смазочных материалов; число точек смазки и обслуживания на тракторе	0,7 1,0
7.2 Приспособленность и доступность : к местам регулировок, присоединения диагностического инструмента и постов, проведения технических уходов	1,0 1,0 1,0
7.3 Ресурс работы трактора и наработка на отказы I, II, III группы сложности	1,0
7.4 Приспособленность трактора к ремонту в условиях ремонтных баз, мастерских и индивидуального гаражного хозяйства	0,7
7.5 Обеспеченность на тракторе безопасных условий работы и наличие противопожарных средств, исключение кислотных ожогов и выделения паров и т. д.	0,7
7.6 Продолжительность работы трактора без дозаправки	1,0

продолжение табл. 1

7.7 Удельное давление движителей на почву	1,0
7.8 Отбор масла на внешние потребители	0,9
7.9 Величина эксплуатационных издержек на трактор и срок окупаемости	1,0
7.10 Цена трактора и соотношение её к аналогам	1,0
7.11 Рентабельность трактора в производстве и эксплуатации	1,0
7.12 Конкурентоспособность на рынке и его технический уровень	1,0
<b>8 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b>	
8.1 Обеспеченность трактора тягово- сцепными средствами и возможностью переналадки для агрегатирования с сельскохозяйственными машинами и орудиями других тяговых классов	1,0
8.2 Обеспеченность тракторов средствами и приспособлениями: для балластирования,	0,9
сдваивания колёс,	0,9
отбора мощности	0,9
8.3 Наличие на тракторе сменных хвостовиков ВОМа для подсоединения различных сельскохозяйственных машин с различными типами шлиц соединительных элементов	0,9
8.4 Наличие ПВОМ и ПНУ	0,8
<b>9 ДВИГАТЕЛЬ</b>	
9.1 Номинальная мощность	0,5-0,8
9.2 Запас крутящего момента	0,8
9.3 Удельный расход топлива при номинальной / эксплуатационной мощности	0,8
9.4 Расход масла на угар	0,7-1,0
9.5 Общий расход масла двигателя	0,7
9.6 Min температура пуска, °С штатными средствами	0,5
9.7 Наличие средств облегчения пуска и места установки предпускового подогрева	0,8
9.8 Установка троса останова дизеля	1,0
9.9 Установка ограждения вентилятора	0,6
9.10 Характеристика управления подачей топлива	0,8
9.11 Установка воздухоочистителя	0,7
9.12 Характеристика блока охлаждения	0,7
9.13 Установка охлаждения	0,6
9.14 Тип двигателя (дизель, бензиновый, альтернативные топлива)	0,5
9.15 Эксплуатационная мощность	1,0
9.16 Максимальный крутящий момент	0,7
9.17. Соответствие требованиям экологии	1,0
9.18 Соответствие требованиям уровня шума	1,0
9.19 Лёгкость запуска при различных климатических условиях	1,0
9.20 Наличие систем для работы на альтернативных видах топлива	0,8
<b>10 КОРОБКА ПЕРЕДАЧ</b>	
10.1 Количество передач (всего) вперёд/ назад; количество диапазонов	0,3-0,8 1,0
10.2 Способ переключения (синхро, скользящие на ходу, зубчатыми муфтами) диапазонов передач и внутри диапазонов, под нагрузкой	0,4-0,8
10.3 Диапазон скоростей вперёд/ назад, км/час	0,5-0,8

продолжение табл. 1

10.4 Разгонные качества (масса буксируемого прицепа, при которой обеспечивается разгон поезда от 0 до $V_{max}$ и движение по пересечённой местности, обеспечение переключения под нагрузкой)	0,8
10.5 Наличие реверсирования рабочих передач (синхро, на ходу ,без муфты сцепления)	0,5
10.6 Количество рычагов для переключения передач и диапазонов	0,2
10.7 Ходоуменьшитель (механический, гидромеханический, количество передач и диапазонов скоростей)	0,3-0,6
10.8 Наличие реверс-редуктора	0,8
<b>11 ЗАДНИЙ МОСТ</b>	
11.1 Главная передача	0,3
11.2 Дифференциал (тип)	0,5
11.3 Бортовая передача и колёсный редуктор	0,5
11.4 Вал отбора мощности (число скоростей, тип привода, передаваемая мощность)	0,8
11.5 Блокировка дифференциала	0,6
<b>12 ПЕРЕДНИЙ ВЕДУЩИЙ МОСТ</b>	
12.1 Тип (портальный, соосный, конический, планетарный, планетарно-цилиндрический)	0,2-0,8
12.2 Включение ПВМ при торможении	0,4
12.2.Наличие тормозов на передних колёсах	0,4
12.3 Включение ПВМ при торможении	0,4
12.4 Агротехнический и дорожный просвет по ПВМ	1,0
12.5 Автоматическое включение и выключение моста	0,5
12.6 Возможность и способы регулировки колеи по передним колёсам	0,8
12.7 Максимальный угол поворота колёс	0,9
12.8 Наличие элементов поддресоривания ПВМ	0,6
12.9 Блокировка дифференциала ПВМ	0,6
12.10 Способ включения/ выключения ПВМ	0,5
<b>13 ТОРМОЗА</b>	
13.1 Конструкция тормозов (сухие , мокрые)	0,5
13.2 Управление тормозами	0,5
13.3 Привод тормозов прицепов	0,5
13.4 Соответствие тормозов требованиям директив 76/432 и 96/63	1,0
13.5 Наличие тормозов на ПВМ	0,6
13.6 Эффективность тормозов	1,0
<b>14 ВАЛ ОТБОРА МОЩНОСТИ</b>	
14.1 Привод заднего вала отбора мощности : независимый, синхронный	0,7
14.2 Скорость вращения хвостовика ВОМ	0,7
14.3 Передний ВОМ ( число оборотов, включение)	0,5
<b>15 ГИДРОНАВЕСНАЯ СИСТЕМА</b>	
15.1 Производительность насоса , л/ мин	1,0
15.2 Грузоподъёмность заднего навесного устройства на концах нижних тяг / на расстоянии 610 мм от оси подвеса, кгс	0,8
15.3 Давление в гидравлической системе	0,8

продолжение табл. 1

15.4 Управление ходом орудия на заднем навесном устройстве : механическое (М), гидромеханическое (ГМ), электронное (Э), с датчиком в верхней/ нижней тяге (ВТ/ НТ)	0,5
15.5 Способ регулирования позиционный (П), силовой (С), смешанный (СМ), (HMS) автоматический при подъёме / опускании	0,8
15.6 Переднее навесное устройство, грузоподъёмность на концах нижних тяг, кг	0,8
15.7 Число золотников распределителя (количество выводов) для гидравлического отбора, управления сельскохозяйственными орудиями и приспособлениями. Позиции (подъём, нейтраль , опускание , плавающая)	0,8
15.8 Джойстиковое управление	0,2
15.9 Фильтрация рабочей жидкости	1,0
15.10 Марка и качество рабочей жидкости в гидросистеме	0,7
15.11 Периодичность смены рабочей жидкости (моточасы)	0,9
<b>16 ПУЛЬТ И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАКТОРОМ</b>	
16.1 Соответствие органов управления эргономическим требованиям по форме и зонам расположения	1,0
16.2 Оформление пульта управления по дизайну и насыщенности приборами и информационными табло	0,8
16.3 Читаемость информационных табло при различных уровнях освещённости днём и ночью	0,9
16.4 Достаточность контрольных , информационных и регистрирующих приборов и табло за различными режимами работы трактора и соответствие их международным требованиям и символам.	0,8
16.5 Наличие систем совместного управления двигателем и трансмиссией	0,8
16.6 Оборудование электронной системы регулирования впрыскивания топлива в двигателе и расхода топлива в зависимости от температуры, нагрузки, частоты вращения коленчатого вала и других факторов	0,8
<b>17 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ</b>	
17.1 Обеспеченность мощностного баланса источниками тока и генератора, потребителей трактора и сельхозмашины	1,0
17.2 Наличие и степень защищённости электрических цепей предохранителями и блокировочными устройствами, изоляционными материалами от воздействия температуры, агрессивных сред; ГСМ и механических повреждений	1,0
17.3 Соответствие светотехнических приборов и узлов нормативам международных Правил и Директив международных Правил и Директив, габаритам и местам установки	1,0
17.4 Обеспеченность системы электрооборудования защитой против создания помех для теле и радио коммуникационных систем	0,8
17.5 Мощность генераторной установки, Вт	0,5
17.6 Система запуска	0,5
17.7 Напряжение	0,3
17.8 Дополнительные фары	0,3
<b>18 КАБИНА И ОБЛИЦОВАЧНЫЕ ДЕТАЛИ</b>	
18.1 Травмобезопасность кабины	1,0
18.2 Дизайнерское решение кабины и интерьера	1,0

продолжение табл. 1

18.3 Защитные свойства кабины против пыли, влаги, солнечной радиации, газов, вибрации, шума	1,0
18.4 Возможность переналадки на работу в режиме реверса	0,8
18.5 наличие кондиционера, вентиляции, отопления, дополнительного сиденья	1,0
18.6 Обзорность (вперёд, назад, вверх, вбок)	1,0
18.7 Использование материалов (обивок, ковриков, шумопоглощающих мастик) и соответствия их санитарно-гигиеническим нормам и требованиям	0,8
18.8 Удобство входа и выхода, объём кабины и обеспечение травмобезопасной зоны	1,0
18.9 Габариты по высоте	0,7
18.10 Стилевое решение облицовочных деталей и капота	0,7
18.11 Обеспеченность теплового режима двигателя при полном и частичном капотировании в разных погодных условиях	1,0
18.12 Удобство открытия и закрытия капота, боковин, маски	0,8
18.13 Приспособленность облицовочных деталей к ремонту, рихтовке, лакокрасочным покрытиям	0,8
18.14 Цветофактурное решение облицовочных деталей. Качество изготовления.	0,7 0,7
<b>19 ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ</b>	
19.1 Информационный дисплей параметров двигателя "Detroit Diesel", США;	1,0
19.2 Панели управления ПНУ и ЗНУ. "BOSCH-Rexroth", Германия	0,75
19.3 Электронный блок управления двигателем. "Detroit Diesel", США;	0,9
19.4 Выключатели подъем/опускание ПНУ. "Elobau", Германия	0,9
19.5 Датчик позиционный (угла поворота) ПНУ. "BOSCH-Rexroth", Германия;	0,9
19.6 Джойстик переключения передач. "Euchner", Германия;	0,9
19.7 Электродвигатель включения переднего ВОМ. «Капрони», Болгария;	0,8
19.8 Блок электронный КЭСУ управления переключением передач, БД, ПВМ, ВОМ. ООО «Белкарпром», Минск, РБ.	0,8
19.9 Блок электронный БПО ГНС управления электрогидравлическими распределителями ГНС. ООО «Белкарпром», Минск, РБ.	0,8
19.10 Панель электронная комбинированная. ЗАО «Тахат», Минск, РБ;	0,8
19.11 Джойстики управления секциями ЕНС. "BOSCH-Rexroth", Германия;	0,8
19.12 Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе. "Detroit Diesel", США;	0,8
19.13 Модуль датчика уровня ОЖ. "Detroit Diesel", США;	0,9
19.14 Датчик угла поворота направляющих колес. ОАО «Электромодуль», Молодечно, РБ;	0,7
19.15 Модуль датчика уровня ОЖ. "Detroit Diesel", США;	0,9
19.16 Датчик барометрического давления. "Detroit Diesel", США;	0,9
19.17 Электрогидрораспределитель трансмиссии. РУП «Гидропривод», Гомель, РБ;	0,8

продолжение табл. 1

19.18 Блок коммутации и защиты БКЗ. ООО «Белкарпром», Минск, РБ;	0,9
19.19 Педали управления подачей топлива. “Williams Controls”, США;	0,9
19.20 Датчик блокировки пуска. РУП «МЭМЗ», Минск, РБ;	0,5
19.21 Датчик транспортного диапазона. РУП «МЭМЗ», Минск, РБ;	0,5
19.22 Датчики тормозов. РУП «МЭМЗ», Минск, РБ;	0,8
19.23 Датчик сцепления. РУП «МЭМЗ», МИНСК, РБ;	0,8
19.24 Датчики частоты вращения валов КП: промежуточного вала, выходного вала ИФТТ и ПП, Минск, РБ, первичного вала УП «Ясма», РБ;	0,8
19.25 Пропорциональные электрогидравлические клапаны включения передач КП, БД, ПВМ. “Agro-Hytos”, Чехия;	0,9
19.26 Блок электронный управления НУ. “BOSCH-Rexroth”, Германия;	0,6
19.27 Датчик ручной подачи топлива. “Williams Controls”, США;	0,5
19.28 Датчик позиционный НУ. “BOSCH-Rexroth”, Германия;	0,6
19.29 Секционный электрогидрораспределитель управления ГНС (ENS). “BOSCH-Rexroth”, Германия	0,6
19.30 Выключатели подъем/опускание ЗНУ. “Elobau”, Германия;	0,6
19.31 Электрогидрораспределитель включения заднего ВОМ: распределитель. РУП «МТЗ», Минск, РБ; клапан. “BOSCH-Rexroth”, Германия; датчик давления. НПРУП «Экран», Борисов, РБ;	0,6
19.32 Датчик оборотов ВОМ. УП «Ясма», РБ;	0,4
19.33 Датчики усилия. “BOSCH-Rexroth”, Германия	0,6
19.34 Датчик загрязнения фильтра ГНС. “BOSCH-Rexroth”, Германия;	0,8
19.35 Электрогидравлический регулятор управления ПНУ (ENR-5).	0,5

Таблица 2. Наименование изделия (узла), системы. Расчет показателей потребительских свойств. Марка оцениваемого образца трактора

Наименование показателя потребительских свойств	Код показателя	Размерность показателя	Численное значение показателя		Весомость показателя $\beta_i$ , в долях	Коэффициент коррекции $\alpha_i$	Источники информации		Расчётные значения $\frac{\alpha_i \beta_i \Pi_c^i}{\Pi_c^{ai}}$
			Оцениваемого образца $\Pi_c^i$	Аналога $\Pi_c^a$			Оцениваемого образца	Аналога	
							[1]	[2]	
Среднее расчетное значение							$\frac{\sum \alpha_i \beta_i \Pi_c^i}{\Pi_c^{ai}} / n$		

Показатель потребительских свойств по СТП СМК определяется расчётным путём по формуле

$$K_{неГСКБ} = \frac{П_{сд}}{П_{сплн}}$$

где  $П_{сд}$  - достигнутое значение показателя по моделям (сериям);

$П_{сплн}$  - запланированное значение показателя.

Достигнутое значение показателя вычисляется на основании данных руководителей проектов  $П_{сд}$  с учётом выпуска модели в отчётном году по плану производства в денежном или численном значении по отношению к общему объёму или численности тракторов.

Таблица 3. Расчёт показателя качества потребительских свойств  $K_{псСКБ}$

Модель, мощность двигателя, л.с.	Достигнутое значение показателя потребительских свойств модели $П_{сд}$	Отношение количества тракторов данной модели к общему числу выпущенных тракторов $K_i$	$n_{сд}^i \times K_i$
30..40	$П_{сд}^{320}$	600/27000	$n_{сд}^i \times K_i$
50..60			
80..90			
90..100			
100..110			
120..130			
150..160			
250..300			
$n=8$		1,0	

$$П_{сд} = \frac{\sum n_{сд}^i K_i}{n_r}$$

где  $n_r$  - число расчётных моделей.

### Выводы

Основой технической оснащённости сельского хозяйства была и остается тракторная техника, научно-техническое качество которой постоянно повышается. Минский тракторный завод выпускает для потребителя 12 новых моделей тракторов мощностью от 80 до 450 л.с. Ежегодно запускается в серию 1-2 принципиально новые модели. Поэтому оценка потребительских свойств тракторов «БЕЛАРУС» является актуальной задачей.