

**ДЕКОМПОЗИЦИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКОГО
УРОВНЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО АВТОМОБИЛЯ-ВНЕДОРОЖНИКА С ЦЕЛЬЮ
МИНИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ**

**Коломыцев Д. С.,
научный руководитель доцент Родикова Л. Н.
Сибирский федеральный университет**

Красноярский край - регион, богатый природными ресурсами, требующими дальнейшей геологоразведки новых месторождений и организации перерабатывающих производств, оценки их объемов и подготовки инфраструктуры для освоения. На территории края преобладают мерзлотно-таёжные и горно-таёжные, а также подзолистые тайги и горно-тундровые почвы. На севере почвы заболоченные торфяные, к югу сменяются мерзлотно-таёжными, серыми лесными, чернозёмными и каштановыми. На полуострове Таймыр в зонах арктических пустынь и тундровой преобладают заболоченные торфяные почвы. Почвы Красноярского края характеризуются повышенной эрозионной опасностью и сильной уязвимостью к неблагоприятным внешним воздействиям.

Для решения транспортной проблемы необходимо наличие транспортных средств (далее - ТС), обладающих высокими показателями проходимости, маневренности, экономичности, малыми массогабаритными размерами, так как передвигаться приходится по неосвоенным территориям в условиях бездорожья и водных преград. В этой связи особую актуальность приобретает разработка опытного образца автомобиля, удовлетворяющего перечисленным качествам и в последующем рассчитанного на промышленное освоение малыми партиями.

Такой автомобиль, именуемый джипом или внедорожником, крайне необходим для освоения северных территорий, в том числе, для вновь создаваемых промышленных комплексов, например, при освоении шельфовой нефти в Карском море, при создании перерабатывающих производств, для развития сельскохозяйственного фермерского производства. Особая необходимость в таком автомобиле связана с неудовлетворительным состоянием отечественных дорог.

В общей сети краевых автомобильных дорог общего пользования длина высших категорий (I - II) составляет 373 км или 3,2% от общей протяженности. Техническое состояние автомобильных дорог общего пользования не обеспечивает реализацию транспортно - эксплуатационных качеств современных автомобилей. Недостаточный коэффициент сцепления наблюдается на протяжении 2978 км - 28,6% от общего протяжения твердых покрытий или 61% от протяженности усовершенствованных покрытий, неудовлетворительная ровность покрытия - 1880 км - 13,3%. Транспортно - эксплуатационное состояние сети автомобильных дорог общего пользования по последней оценке в основном соответствует 2 - 3,5 балла. В ряде районов состояние отдельных дорог оценивается ниже 1 балла (удовлетворительному состоянию дорог соответствует оценка 3,5 балла). Основу существующей сети составляют автомобильные дороги IV категории, протяжение которых 7391 км или 63,2% от общей сети, 436 км или 3,7% не имеют покрытия - грунтовые.

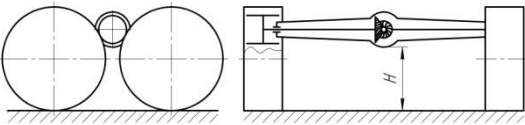
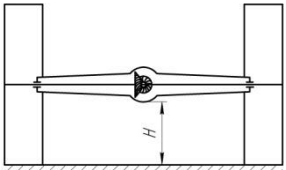
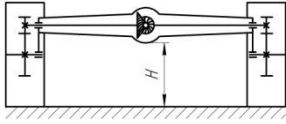
Учитывая отмеченные особенности географического ландшафта и дорожных условий края, особую актуальность приобретает разработка новой конструкции трансмиссии автомобиля-внедорожника, к которому предъявляются следующие требования: малое удельное давление на грунт; привод на все колеса; большой

крутящий момент, подаваемый на колеса; большие ходы подвески; большой дорожный просвет; короткие свесы; защищенность или отсутствие легко повреждаемых деталей; повышенная прочность; приспособленность к работе в воде. Так же, важна для внедорожника простота конструкции. Это облегчает ремонты и повышает надежность.

Рассматривая различные варианты решения конструкции внедорожника для повышения его проходимости, можно определить характерные для них достоинства и недостатки, как по эксплуатационным качествам, так и по стоимостным.

Ниже приведен технико-экономический анализ аналогов конструкции автомобиля-внедорожника с роliko-фрикционным приводом, с колесами увеличенного диаметра, с бортовыми редукторами (Табл. 1).

Таблица 1 – Конструкторские решения, повышающие проходимость ТС

Вариант конструкции	Техническая характеристика	Экономическая характеристика
 <p>а – роlikoвый привод колес</p>	Привод колес осуществляется внедрением в конструкцию фрикционного ролика, работающего от ДВС напрямую, увеличивается дорожный просвет отсутствием моста между колесами одной оси	Затраты на изготовление ролика
 <p>б – увеличение диаметра колес</p>	Проходимость повышается увеличением диаметра колес, увеличением пятна контакта их с поверхностью земли	Затраты на колеса большего диаметра
 <p>в – применение бортовых редукторов</p>	Бортовые редукторы увеличивают мощность и повышают проходимость каждого колеса в отдельности	Затраты на бортовые редукторы

Технический уровень изделия, его эффективность необходимо оценивать с учетом всей совокупности параметров, рассчитав комплексный показатель технического уровня (КПТУ), представляющий собой его обобщенную характеристику.

Для расчета эффективности данных видов конструкции воспользуемся методом расчета КПТУ.

Производим выбор базовой конструкции, учитывая отмеченные недостатки, можно установить принятыми конструкторскими решениями, что позволяет определить основные показатели качества: диаметр колеса, дорожный просвет, мощность и минимальную массу, с определения их эффективности следует начинать расчет КПТУ (Табл. 2).

Расчеты экономических показателей эксплуатации техники, ценовых показателей и КПТУ проводят в программном обеспечении Reent, специально разработанном на языке Object Pascal.

Таблица 2 – Качественная и количественная матрица смежности

Показатель качества		X1	X2	X3	X4
Диаметр колеса	X1	= 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Дорожный просвет	X2	> 1,5	= 1	> 1,5	> 1,5
Мощность	X3	> 1,5	< 0,5	= 1	> 1,5
Минимальная масса	X4	> 1,5	< 0,5	< 0,5	= 1

Используя инновационный программный продукт Reent, можно выполнить расчет КПТУ, но до начала автоматизированного расчета необходимо разработать матрицы смежности (количественную и качественную), приоритетность определяется самим разработчиком (рис. 1).

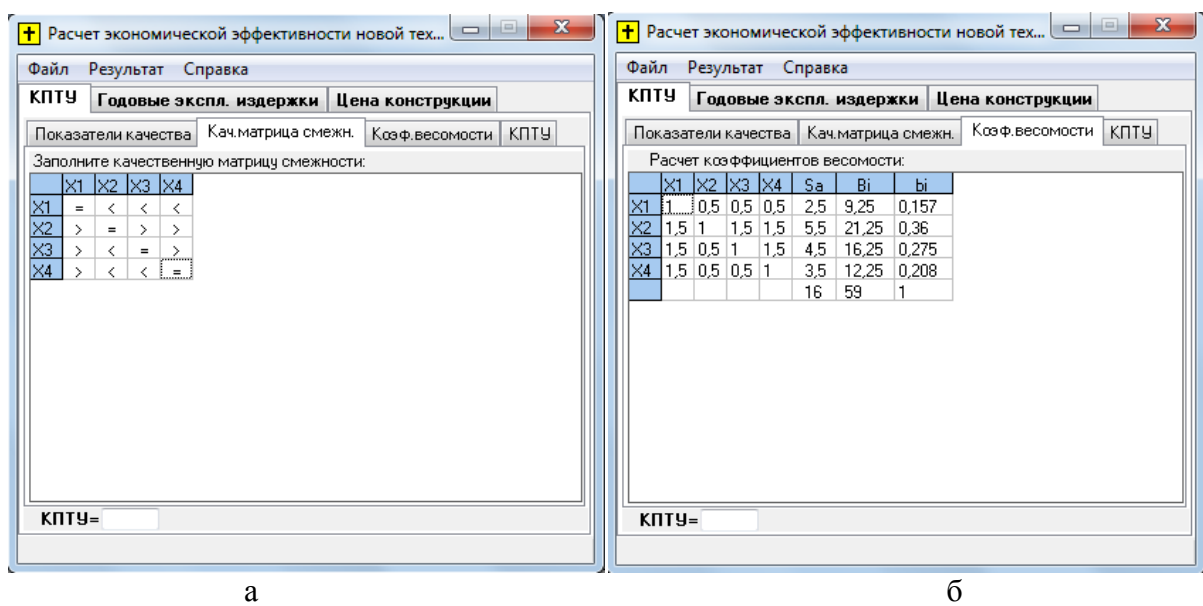


Рисунок 1 – Сканы программы Reent
 а - качественная матрица смежности;
 б - количественная матрица смежности и коэффициент весомости

Отсюда получим, что приоритетным для разработчика будет показатель качества дорожный просвет с коэффициентом предпочтительности 5,5, большим, чем у диаметра колеса, мощности и минимальной массы (2,5; 4,5; 3,5 соответственно). Исходя из этого, выберем за базовый вариант конструкции роликовый привод, зная его преимущество - увеличенный дорожный просвет. Снижение массы конструкции автомобиля-внедорожника дает возможность через улучшение качественных показателей его технического уровня снизить цену конструкции.

Выполненная декомпозиция качественных показателей технического уровня дала возможность минимизировать затраты на изготовление автомобиля-внедорожника с конструкцией роликовый привод. Принятое конструкторское решение позволит повысить уровень конкурентоспособности проектируемого автомобиля-внедорожника на рынке ТС для эксплуатации в северных территориях России и в условиях бездорожья.

Список литературы

1. Жарков И. С. Ролико-фрикционный привод ведущих колес малогабаритных транспортных средств для улучшения их эксплуатационных качеств, специальности 190100.68 «Наземные транспортные системы» 190100.68.12 «Ресурсное обеспечение наземных транспортно-технологических машин и комплексов»: Магистерская диссертация / И. С. Жарков, научн. рук. В. А. Зеер, 2012. – 79 с.
2. Родикова Л. Н. Экономика и управление предприятием. Расчет экономической эффективности новой техники: метод. указания для студентов укрупненной группы направления подготовки специалистов 190000 – «Транспортные средства» (спец. 190201.65, 190204.65, 190205.65, 190602.65) / сост. Л. Н. Родикова, Н. В. Разнова. – Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т; Политехн. Ин-т, 2007. – 26 с.
3. <http://4x4.aaa13.ru/cars/sravnenie.shtml>
4. <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/di-postanovlenija/p9b.htm>
5. <http://law7.ru/legal2/se6/pravo6166/index.htm>