

В.Е. Клубничкин¹, Д.М. Порубов², М.Р. Коленик², Д.В. Зезюлин²,
В.С. Макаров², А.А. Куркин², В.В. Беляков²

РАЗРАБОТКА ГУСЕНИЧНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН ДЛЯ ЗОН ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ И РАЙОНОВ ВЫСОКОГОРЬЯ

Московский государственный университет леса¹
Нижегородский государственный технический университет им Р.Е. Алексеева (НГТУ)²

В статье рассматривается актуальность использования гусеничных транспортно-технологических машин для зон вечной мерзлоты и районов высокогорья. Рассмотрены основные производители на российском рынке и доли их рынка. Представлена динамическая характеристика для разрабатываемой гусеничной машины с гидрообъемной трансмиссией. Дан общий вид конструкции шасси и бортового редуктора транспортного средства.

Ключевые слова: гусеничная машин, гидрообъемная трансмиссия.

РФ обладает крупнейшими в мире запасами полезных ископаемых, таких как нефть, газ, уголь, железная руда и др. Многие из них залегают в высокогорных районах, которые характеризуются большим количеством осадков в виде снега. Для разведки и разработки природных месторождений необходим специальный транспорт. Этим транспортом является снегоболотоход. В России насчитывается около 20 производителей снегоболотоходов, но среди продукции этих компаний отсутствует транспортное средство (ТС), способное успешно выполнять задачи в горных районах, на обледенелых участках, забираться на склоны крутизной 45-50 градусов и быть экологически безопасным для грунтов высокогорья.

Наиболее распространённым транспортом, работающим в горных районах, являются ратраки. Это специальные транспортные средства на гусеничном ходу, используемые для подготовки горнолыжных склонов и лыжных трасс. Также ратраки могут использоваться для транспортировки грузов, перевозки людей, при спасательных работах в соответствующей местности.

В РФ большая часть рынка принадлежит крупным зарубежным компаниям: Prinot (Италия) - 36%; PistenBully (Германия) - 27%; Ohara (Япония) - 19%; Bombardier (Канада) - 9%. Отечественным представителем является СКБ СнежМа, доля на рынке которого крайне мала. Основные характеристики представлены в табл. 1.

Отсутствие на рынке отечественных производителей до недавнего времени объяснялось тем, что в конструкции гидрообъемных трансмиссий (ГОТ) использовалось оборудование, изготовление которого в РФ не осуществлялось или было, но не отвечало техническим требованиям. Приобретение же зарубежного оборудования ввиду его стоимости сделало российские ТС неконкурентоспособными. В свете сложившейся политической обстановки и нестабильной ситуации в экономике стоимость зарубежных аналогов крайне велика. Отсюда существует необходимость создания таких транспортно-технологических машин (ТТМ). Предполагается, что данное ТТМ будет универсальным и будет иметь возможность установки оборудования для МЧС, МВД, для работ на спортивных объектах, а также пассажирская версия для доставки на место работ экипажа. ТТМ будет оснащаться отечественными комплектующими, что существенно снижает его стоимость.

Была проведена разработка конструкции ТТМ, способной выполнять стоящие перед ней задачей, обладающей высокой проходимостью, топливной экономичностью, повышенной экологической безопасностью. Разработана гидравлическая схема

гидрообъемной трансмиссии (рис. 1) и проведены расчеты ГОТ с помощью методики, изложенной в [2].

Таблица 1

Сравнение характеристик производителей ратраков [1]

Производитель	Prinoth Lightwolf	PistenBully 300 Polar	OHARA Deer Forte 357	СнежМа СМ-240М
Длина, м	8245	7310	8420	7500
Ширина, м	4880	4260	4160	4200
Полная масса, кг	11000	11000	8100	7500
Мощность ДВС, л.с.	435	430	330	280
Макс. скорость	24	22	20	15
Давление на грунт кг/см ²	0,054	0,056	0,056	0,065
Преодолеваемый уклон, %	120	120	120	100
Ресурс, ч	8000	8000	8000	6000
Цена, \$	500 000	256 000	350 000	100 000

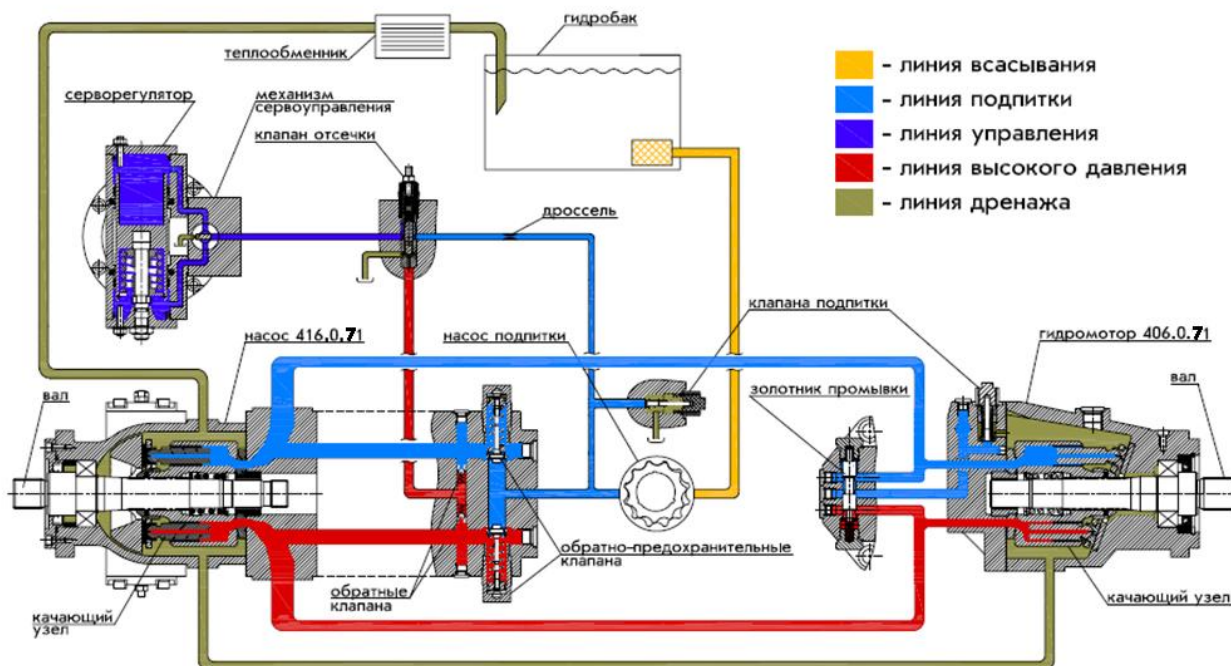


Рис. 1. Гидравлическая схема гидрообъемной трансмиссии ГСТ-71

Была разработана эскизная конструкторская документация на ходовую систему шасси гусеничной ТТМ. Общие 3D-виды представлены на рис. 2. Выполнен расчет тягово-скоростных характеристик машины. На основании расчетов были построены графики тягово-скоростных характеристик с ГОТ (рис. 3). Спроектирована комбинированная

бортовая передача, обладающая большим передаточным числом, требуемой долговечностью и прочностью (рис. 4).

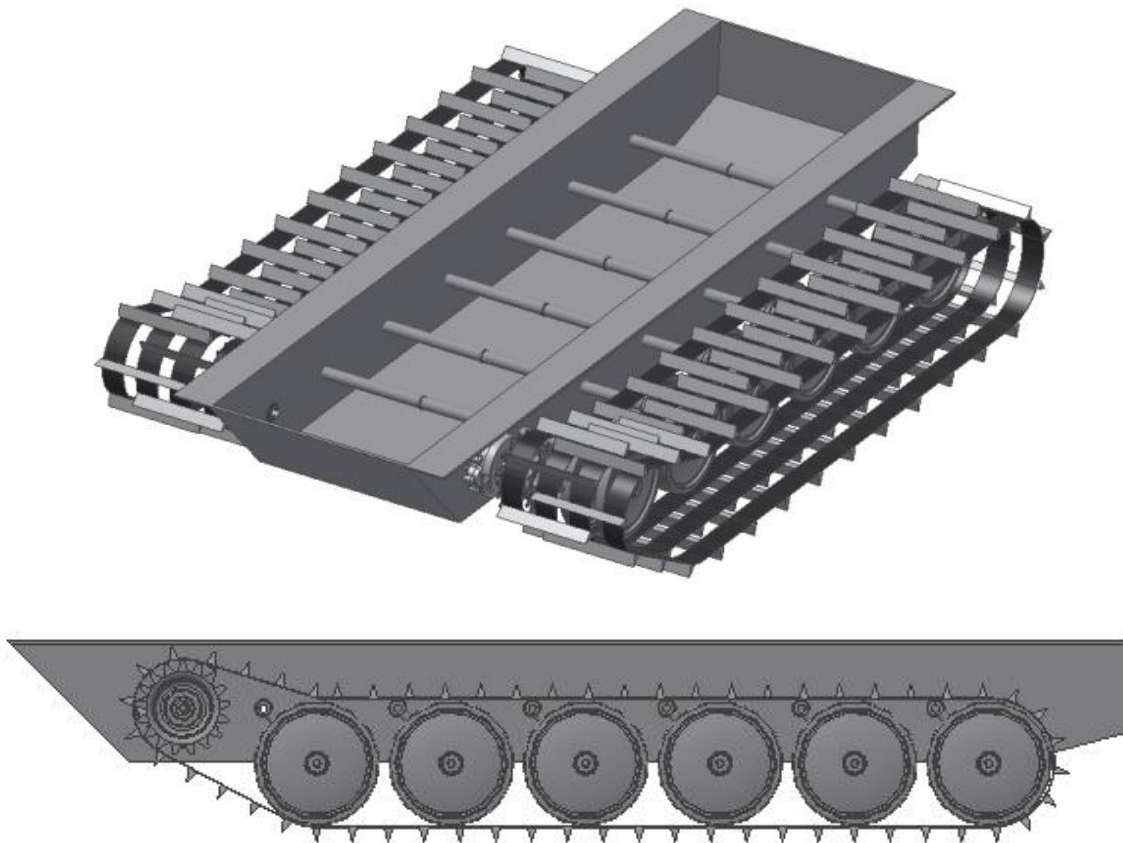


Рис.2. 3D виды ходовой части гусеничной ТТМ

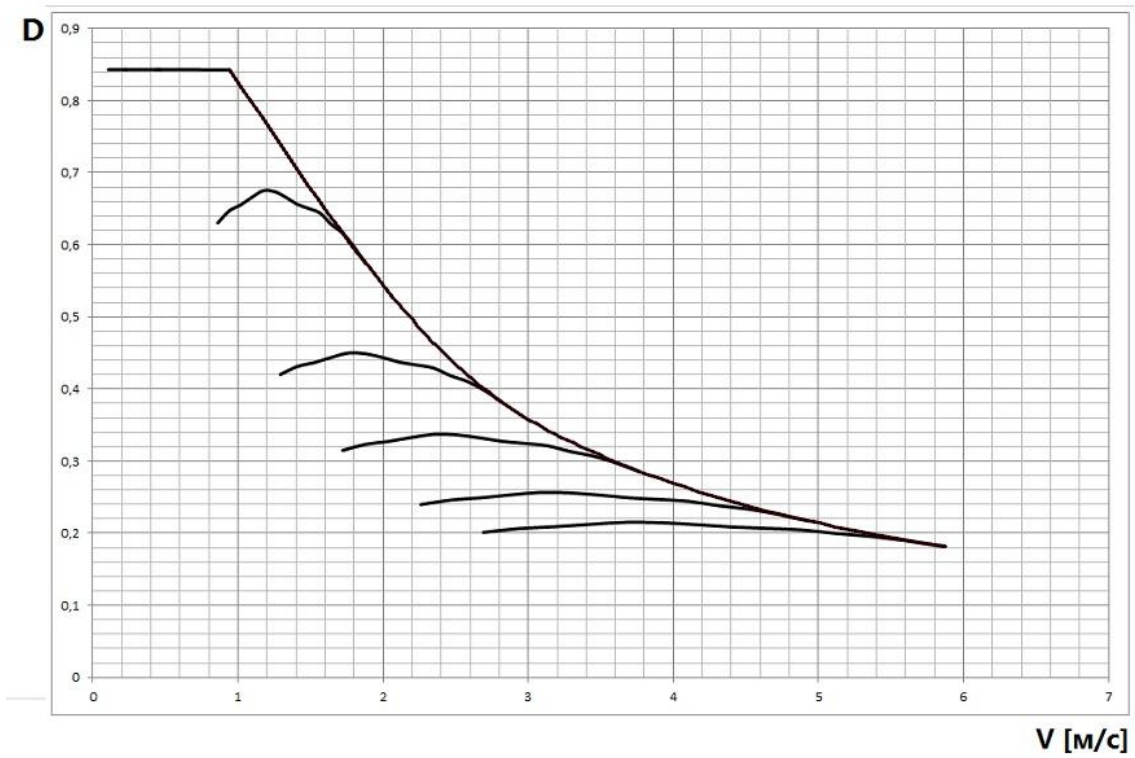


Рис. 3. Динамическая характеристика гусеничной ТТМ с ГОТ

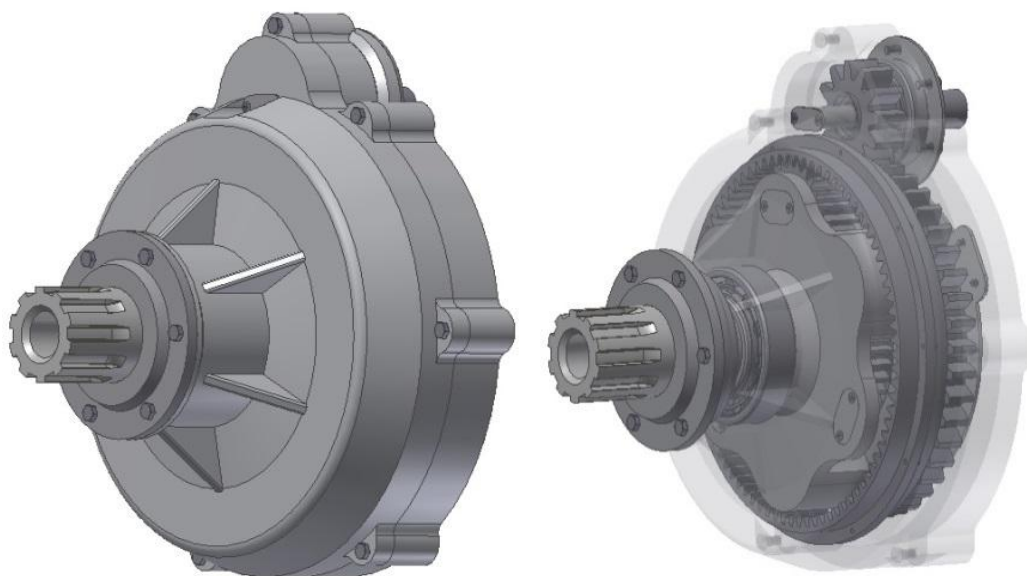


Рис. 4. Комбинированная бортовая передача

В дальнейшем в рамках проекта будет произведено моделирование взаимодействия ТТМ с местностью с целью поиска путей повышения подвижности и оптимизации параметров разрабатываемой машины.

Библиографический список

1. Официальный сайт СКБ СнежМа [электронный ресурс]
URL: <http://www.ratrak.ru> (дата обращения 01.02.2016)
2. Официальный сайт ОАО Пневмостроймашина [электронный ресурс]
URL: <http://www.psm-hydraulics.ru/> (дата обращения 01.02.2016)

*Дата поступления
в редакцию 25.02.2016*

**V. Klubnichkin¹, D.Porubov², M.Kolenik², D.Zeziulin²,
V.Makarov², A.Kurkin², V.Belyakov²**

DEVELOPMENT OF TRACKED TRANSPORTATION TECHNOLOGICAL VEHICLES FOR PERMAFROST ZONES AND HIGHLANDS AREAS

Moscow State Forest University¹
Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev (NNSTU)²

The article examines urgency of using of tracked transportation and technological vehicles for permafrost areas and highlands. The main producers in the Russian market and shares of their market are considered. The dynamic characteristic for the developed tracked vehicles with hydrostatic transmission is presented. The general view of design of the chassis and onboard reducers of the vehicle are given.

Key words: tracked vehicles, hydrostatic transmission.