

УДК 625.768.5.08(043)

АДАПТАЦИЯ СНЕГОБОЛОТОХОДА «СТРАННИК» ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ И РЕМОНТА ВРЕМЕННЫХ ЗИМНИХ ДОРОГ**Мерданов Ш.М., Обухов А.Г., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М.***ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»,
Тюмень, e-mail: tts@tsoгу.ru*

Рассмотрены способы содержания и ремонта временных зимних дорог. Выявлена самая дорогостоящая и трудоемкая операция зимнего содержания дорог – удаление снега с проезжей части дороги. Определена основная проблема использования узконаправленного типа техники при содержании автозимника. Проведен патентный анализ машин для содержания и ремонта как временных, так и стационарных дорог. Выявлены достоинства и недостатки, которые были учтены при отборе базовой машины. Предложена модификация снегоболотохода «Странник» с целью эффективного и многофункционального использования машины для строительства и ремонта временных зимних дорог. Предложена система мероприятий для максимального облегчения, ускорения зимнего содержания дорог. Предложен наиболее рациональный путь снижения расходов на эксплуатацию снеголедовых дорог – использование многофункциональной машины.

Ключевые слова: снегоболотоход, снег, снежная масса, содержание дорог, автозимник, ремонт**ADAPTATION TERRAIN VEHICLE «WANDERER»
FOR THE MAINTENANCE AND REPAIR OF TEMPORARILY WINTER ROADS****Merdanov S.M., Obukhov A.G., Kostyrchenko V.A., Madyarov T.M.***Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: tts@tsoгу.ru*

The methods of maintenance and repair of temporary winter roads. It revealed the most expensive and time-consuming operation of winter road maintenance – removal of snow from the roadway. The main problems of using a focused type of technology in winter road maintenance. An analysis of patent machines for maintenance and repair of both temporary and fixed roads. Revealed strengths and weaknesses, which have been taken into account in avbore base machine. A modification of terrain vehicle «Wanderer» for the purpose of efficient and multifunctional use of the machine for the construction and repair of temporary winter roads. The system of measures to maximize the ease, speed up the winter maintenance of roads. We propose the most rational way to reduce operating costs winter roads – the use of multi-function machines.

Keywords: terrain vehicle, snow, snow mass, maintenance of roads, winter road, repair

Для многих регионов России зимние дороги, или зимники, являются единственным средством сообщения с удаленными населенными пунктами. Связано это с тем, что тундра и заболоченное редколесье российского Севера в теплый сезон является непреодолимым препятствием для колесной техники. Обычно зимники начинают функционировать в ноябре и движение на них продолжается вплоть до мая, пока почва окончательно не отмерзает. В апреле начинаются сильные бураны, и дорожные работы на зимниках прекращаются. В связи с этим в апреле движение по зимникам запрещено. Часть зимников ведомственные и имеют ограничение на передвижение частного транспорта. На многих из них установлены шлагбаумы и контрольно-пропускные пункты. Поскольку строятся и обслуживаются такие дороги силами частных компаний (обычно нефтяных или газовых), то хозяева имеют полное право ограничивать движение на них. Частная техника все же ездит по этим дорогам, правда далеко не каждый автомобиль способен передвигаться по снежным магистралям, это под

силу только внедорожникам. Дело в том, что как бы хорошо ни следили за состоянием зимника, после каждого снегопада хорошо утрамбованная дорога превращается в участок спортивного бездорожья. Поверхность зимника обычно находится ниже уровня окружающего снежного покрова. И снегопады или сильный ветер очень быстро засыпают дорогу, делая ее совершенно неотличимой от окружающих снежных полей (рис. 1) [1–5].

Низкий технический уровень механизации при содержании дорог обуславливает высокий размер транспортной составляющей в себестоимости продукции. Себестоимость эксплуатации в 1,5 раза, а расход горючего на 30% превышают аналогичные показатели развитых зарубежных стран [6–8].

Анализ результатов диагностики федеральных автомобильных дорог показывает, что низкий технический уровень дорог и неудовлетворительные дорожные условия в значительной мере являются следствием низкого качества работ при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог.



Рис. 1. Последствия снегопада на автозимнике

Зимнее содержание автомобильных дорог и искусственных сооружений играет огромное значение для российских условий с низкой отрицательной температурой и ее частым переходом через 0°C , провоцирующим образование гололеда и сокращение срока службы дорожного покрытия и других элементов дороги.

Качество зимнего содержания влияет в первую очередь на организацию безопасности дорожного движения, а также на срок службы элементов дороги, главным образом покрытия дорожной одежды.

Существенным недостатком является отсутствие методики, позволяющей выбирать рациональные варианты эксплуатации парка специальных машин для зимнего содержания дорог (СМЗС) на основе экономических критериев, учитывающих влияние различных эксплуатационных факторов, что обуславливает сложность решения многих задач оптимизации использования парков машин для зимнего содержания дорог и внедрения рациональных вариантов в практику эксплуатации. Поэтому разработка, создание и использование имитационной модели процессов зимнего содержания дорог, основанные на современных математических методах и применении ЭВМ, являются актуальными научными задачами, отвечающими потребности реальной практики использования парков машин для зимнего содержания дорог [8–11].

Вся система мероприятий должна быть построена так, чтобы создать наилучшие условия для движения машин и максимально облегчить, ускорить и удешевить зимнее содержание. Чтобы выполнить эти задачи, при зимнем содержании принимают:

– профилактические меры (уменьшение снеготаносимости дорог, профилактическая обработка покрытий химическими противогололедными веществами, устройство покрытий с противогололедными свойствами);

– защитные меры для преграждения доступа к дороге снега и льда, поступающего с прилегающей местности (применение защит от метелевого переноса, снежных лавин, наледного льда).

– меры по удалению уже возникших снежных и ледяных отложений (например, очистка дорог от снега и льда).

Исходя из этого необходимо предложить конструкцию машины для содержания автозимников посредством модернизации существующей техники для содержания снежоледовых дорог.

За базовую машину предлагается взять снежоболотоход «Странник» («СБС»), т.к. он соответствует всем требованиям, предъявляемым к машинам для содержания временных зимних дорог, таким как проходимость, маневренность, экономичность, возможность оснащения сменным навесным оборудованием [12–14]. Общий вид «СБС» показан на рис. 2.

«СБС» представляет собой плавающую машину высокой проходимости. Корпус «СБС» состоит из двух шарнирно сочлененных секций. Управление движением осуществляется за счет «складывания» секций в горизонтальной плоскости. В передней секции размещен двигатель со всеми системами и водительское место с органами управления. Задняя секция оборудована сиденьями для пассажиров и багажником для груза. Компоновка двигателя и трансмиссии «СБС» заимствована у ВАЗ-21213 «Нива».

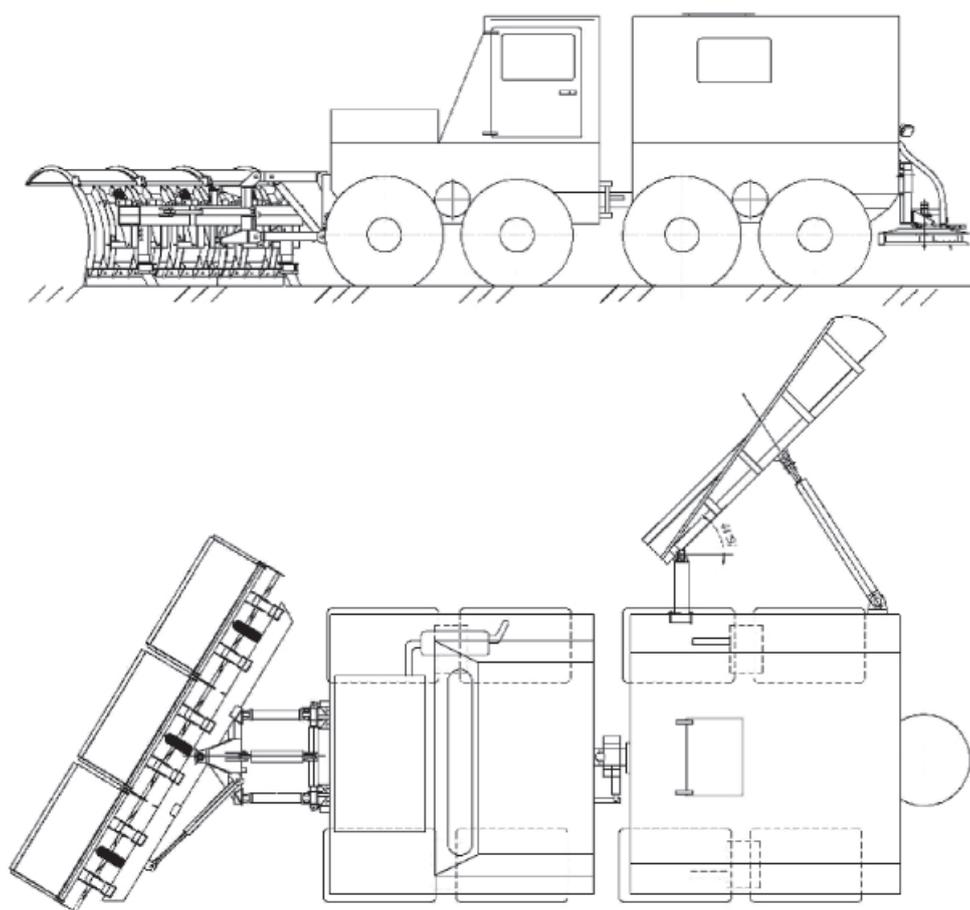


Рис. 2. Снегоболотоход «Странник»

Модернизация снегоболотохода «Странник» заключается в разработке дополнительного сменного оборудования, такого как шнекороторный снегоочиститель, скоростной отвал, боковой отвал, установке крана-манипулятора на заднюю секцию снегоболотохода а также установке песко-распысквателя и подметальной щеткой.

Данная компоновка «СБС» может выполнять следующие технологические операции:

1. Проводить очистку скоростным передним и боковым отвалом проезжей части от свежеснежившего снега.

2. Убирать завалы шнекороторным снегоочистителем.

3. Производить уборку проезжей части от мусора подметальной щеткой.

4. Проводить спасательные операции по извлечению машин за счет установки крана манипулятора за счет пассажирской будки.

5. Спасать людей из снежных завалов при ЧС.

Перечень мероприятий направлен на комплексное содержание, а также частич-

ный ремонт временных зимних дорог, что является необходимой частью при оптимизации строительства и содержания временных зимних дорог.

Список литературы

1. Колунина В.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Проектирование машины для содержания и ремонта временных зимних дорог на базе снегоболотохода «Странник» // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 150–153.

2. Колунина В.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Приоритеты развития наземных транспортно-технологических комплексов в освоении континентального шельфа // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 147–149.

3. Костырченко В.А., Спиричев М.Ю., Шаруха А.В., Мадьяров Т.М., Строительство временных зимних дорог как элемент приоритетного направления развития науки, технологий и техники в российской федерации // Нефть и газ Западной Сибири: материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию Тюменского индустриального института / ответ. ред. О.А. Новоселов. – Тюмень, 2013. – С. 147–151.

4. Костырченко В.А., Шаруха А.В., Спиричев М.Ю., Мадьяров Т.М., Строительство временных зимних дорог как

элемент приоритетного направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации // Нефть и газ западной Сибири: материалы Международной научно-технической конференции. – Т.4. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 173 с. (147–151).

5. Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А. Устройство для ремонта автозимников // Интерстроймех 2014: материалы Международной научно-технической конференции. – Самара, 2014. – С. 229–232.

6. Мадьяров Т.М., Костырченко В.А., Шаруха А.В., Спиричев М.Ю. Влияние зимних дорог на жизнедеятельность растений крайнего севера // Нефть и газ Западной Сибири: материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию Тюменского индустриального института / ответ. ред. О.А. Новоселов. – 2013. – С. 53–59.

7. Мерданов Ш.М., Обухов А.Г., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Самоходный скрепер со снегоуплотняющим агрегатом // Инженерный вестник Дона. – 2014. – № 3 – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2511> (доступ свободный) – Загл. с экрана.

8. Мерданов М.Ш., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Проектирование вибрационного катка для строительства временной зимней дороги // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 207–209.

9. Мерданов Ш.М. Механизированные комплексы для строительства временных зимних дорог: монография. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 196 с.

10. Мерданов Ш.М., Сысоев Ю.Г., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Машина для ремонта временных зимних дорог // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 29. – № 2. – С. 101.

11. Обухов А.Г., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Самоходный скрепер со снегоуплотняющим агрегатом // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 30. – № 2. – С. 58.

12. Петухова О.А., Цыдыпова Д.О., Костырченко В.А., Анализ проблем зимнего содержания автомобильных дорог // Транспортные и транспортно технологические системы: материалы Международной научно-технической конференции, – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013 – 236 с.

13. Петухова О.А., Цыдыпова Д.О., Костырченко В.А., Классификация машин для содержания зимних автомобильных дорог // Транспортные и транспортно технологические системы: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013 – 236 с.

14. Сысоев Ю.Г., Мерданов Ш.М., Мадьяров Т.М., Костырченко В.А. Машина для ремонта временных зимних дорог // Инженерный вестник Дона. – 2014. – № 2. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2412> – Загл. с экрана.

References

1. Kolunina V.A., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Proektirovanie mashiny dlja soderzhanija i remonta vremennyh zimnih dorog na baze snegobolotohoda «Strannik». Nazemnye transportno-tehnologicheskie komplekсы i sredstva. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Tjumen, 2015. pp. 150–153.

2. Kolunina V.A., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Prioritety razvitiya nazemnyh transportno-tehnologicheskikh komplekсов v osvoenii kontinentalnogo shelfa. Nazemnye transportno-tehnologicheskie komplekсы i sredstva. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Tjumen, 2015. pp. 147–149.

3. Kostyrchenko V.A., Spirichev M.Ju., Sharuha A.V., Madjarov T.M., Stroitelstvo vremennyh zimnih dorog kak jelement prioritetnogo napravlenija razvitiya nauki, tehnologii i tehniki v rossijskoj federacii. Neft i gaz Zapadnoj Sibiri Otvetstvennyj redaktor O. A. Novoselov. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii, posvjashhennoj 50-letiju Tjumenskogo industrialnogo instituta. Tjumen, 2013. pp. 147–151.

4. Kostyrchenko V.A., Sharuha A.V., Spirichev M.Ju., Madjarov T.M., «Stroitelstvo vremennyh zimnih dorog kak jelement prioritetnogo napravlenija razvitiya nauki, tehnologii i tehniki v Rossijskoj Federacii», Neft i gaz zapadnoj Sibiri. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. T.4. Tjumen: TjumGNGU, 2013. 173 p. (147–151).

5. Madjarov T.M., Merdanov Sh.M., Kostyrchenko V.A. Ustrojstvo dlja remonta avtozimnikov. Interstrojmeh 2014. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Samara, 2014. pp. 229–232.

6. Madjarov T.M., Kostyrchenko V.A., Sharuha A.V., Spirichev M.Ju. Vlijanie zimnih dorog na zhiznedejatel'nost rastenij krajnego severa Neft i gaz Zapadnoj Sibiri Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii, posvjashhennoj 50-letiju Tjumenskogo industrialnogo instituta. Otvetstvennyj redaktor O.A.Novoselov. 2013. pp. 53–59.

7. Merdanov Sh.M., Obuhov A.G., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. «Samohodnyj skreper so snegouplotnjajushhim agregatom», Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Inzhenernyj vestnik Dona», 2014, no. 3 Rezhim dostupa: <http://http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2511> (dostup svobodnyj) Zagl. s jekrana.

8. Merdanov M.Sh., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Proektirovanie vibracionnogo kатka dlja stroitelstva vremennoj zimnej dorogi. Nazemnye transportno-tehnologicheskie komplekсы i sredstva. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Tjumen, 2015. pp. 207–209.

9. Merdanov Sh.M. Mehanizirovannye komplekсы dlja stroitelstva vremennyh zimnih dorog (Monografija) Tjumen: TjumGNGU, 2013. 196 p.

10. Merdanov Sh.M., Sysoev Ju.G., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Mashina dlja remonta vremennyh zimnih dorog. Inzhenernyj vestnik Dona. 2014. T. 29. no. 2. pp. 101.

11. Obuhov A.G., Merdanov Sh.M., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Samohodnyj skreper so snegouplotnjajushhim agregatom. Inzhenernyj vestnik Dona. 2014. T. 30. no. 2. pp. 58.

12. Petuhova O.A., Cydyпова D.O., Kostyrchenko V.A., Analiz problem zimnego soderzhanija avtomobilnyh dorog. Transportnye i transportno tehnologicheskie sistemy: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii, Tjumen: TjumGNGU, 2013 236 p.

13. Petuhova O.A., Cydyпова D.O., Kostyrchenko V.A., Klassifikacija mashin dlja soderzhanija zimnih avtomobilnyh dorog. Transportnye i transportno tehnologicheskie sistemy: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii, Tjumen: TjumGNGU, 2013 236 p.

14. Sysoev Ju.G., Merdanov Sh.M., Madjarov T.M., Kostyrchenko V.A. Mashina dlja remonta vremennyh zimnih dorog. Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Inzhenernyj vestnik Dona», 2014, no. 2. Rezhim dostupa: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2412> Zagl. s jekrana.

Рецензенты:

Захаров Н.С., д.т.н., профессор, действительный член Российской академии транспорта, г. Тюмень;

Торопов С.Ю., д.т.н., профессор кафедр «Транспорт углеводородных ресурсов», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.