

УДК 625.768.5.08

## ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

**Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М.**

*ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»,  
Тюмень, e-mail: tts@tsoгу.ru*

В работе рассмотрена актуальность интенсификации освоения Крайнего Севера для разведки и добычи нефтяных и газовых месторождений, а также полезных ископаемых в период импортозамещения. Определено, что в условия Крайнего Севера есть необходимость для строительства снежоледовых дорог для обеспечения материалами, специальным оборудованием, строительной техникой и продовольствием, для строительства и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. В статье отражены наиболее значимые научные разработки по усовершенствованию конструкций и устройств для строительства, содержания и ремонта временных зимних дорог. Разработанные конструкции машин и устройства необходимы для реализации инновационной технологии строительства временной зимней дороги (автозимника), также позволяют сократить время возведения автозимника почти вдвое и увеличить коэффициент бесперебойной эксплуатации временной зимней дороги.

**Ключевые слова:** освоение Крайнего Севера, строительство зимних дорог, автозимник, снежоледовая дорога, строительство, ремонт, содержание дорог

## KEY ASPECTS OF DEVELOPMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE OF THE FAR NORTH

**Kostyrchenko V.A., Madyarov T.M., Merdanov S.M.**

*Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: tts@tsoгу.ru*

The paper considers the relevance of the intensification of the development of the Far North for the exploration and oil and gas extraction, as well as mineral deposits in the period of import substitution. Specifically, that the conditions of the Far North there is a need for the construction of snow roads for materials, special equipment, construction equipment and food, for the construction and operation of oil and gas fields. The article highlights the most significant scientific development to improve the structures and equipment for the construction, maintenance and repair of the temporary winter roads. Designed construction of machinery and equipment needed for the implementation of innovative construction technology temporary winter roads, and reduce the time construction of winter roads by almost half and increase the coefficient of the smooth operation of the temporary winter roads.

**Keywords:** the development of the Far North, the construction of winter roads, winter road, snow road, construction, repair and maintenance of roads

Политика Российской Федерации направлена на увеличение территориальной геолокации при сохранении экологического равновесия окружающей среды с внедрением энергоэффективных технологий в развитие наземной инфраструктуры. Развитие транспортной инфраструктуры непосредственно зависит от совершенствования технологий строительства дорог, а также от проектирования и внедрения новейших конструкций машин, механизмов и новых материалов [3].

Процесс строительства автомобильных дорог капитального и временного действия воздействует на жизнедеятельность растений и животного мира Крайнего Севера [4].

При интенсификации освоения территории РФ, а именно районов Крайнего Севера, где сосредоточены крупнейшие залежи полезных ископаемых: нефти, газа, различных горных пород и др. – необходимо вводить в эксплуатацию наземные транспортно-технологические машины, которые способны сохранять свою рабо-

тоспособность в суровых климатических условиях, а также обладать высокой проходимостью, маневренностью и универсальностью конструкции [2]. Универсальность конструкции должна заключаться в легкости технического обслуживания в полевых условиях вдали от ремонтных механических мастерских, т.е. ремонтные работы должны производиться агрегатным методом.

Для реализации новой технологии строительства временной зимней дороги (автозимника) [7] необходимо внедрение новых конструкций транспортно-технологических машин и устройств [1], удовлетворяющих политике развития транспортной инфраструктуры РФ в период импортозамещения.

Коллективом кафедры «Транспортные и технологические системы» Тюменского государственного нефтегазового университета разработаны инновационные конструкции машин и устройств для строительства, содержания и ремонта временных зимних дорог.

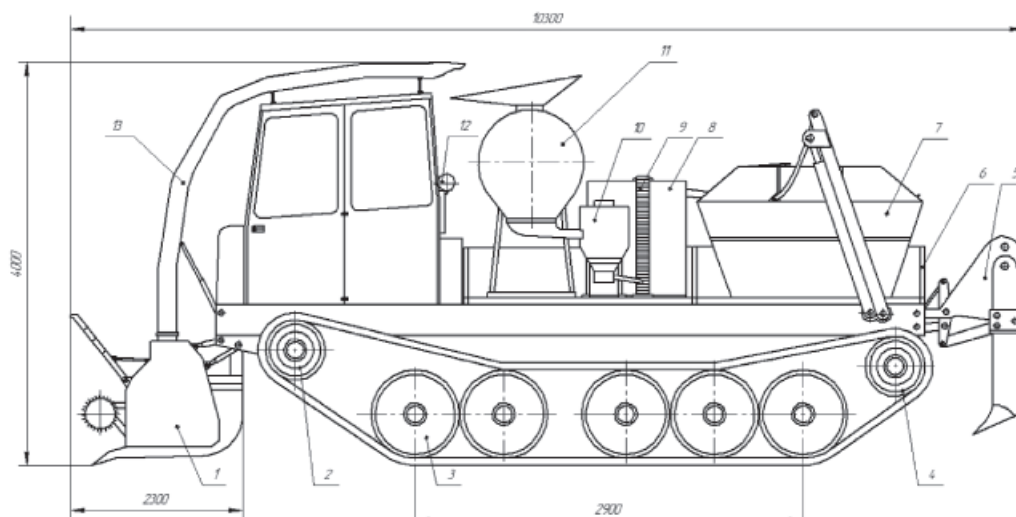


Рис. 1. Самоходная комбинированная машина СКМ-1:

1 – харвестер биомассы; 2 – колесо направляющее; 3 – каток опорный; 4 – колесо ведущее; 5 – рылитель; 6 – борт опрокидываемый; 7 – емкость для сбора пеллет; 8 – пресс-гранулятор; 9 – транспортер; 10 – циклон; 11 – барабанная сушилка; 12 – глушитель; 13 – выдувающий рукав

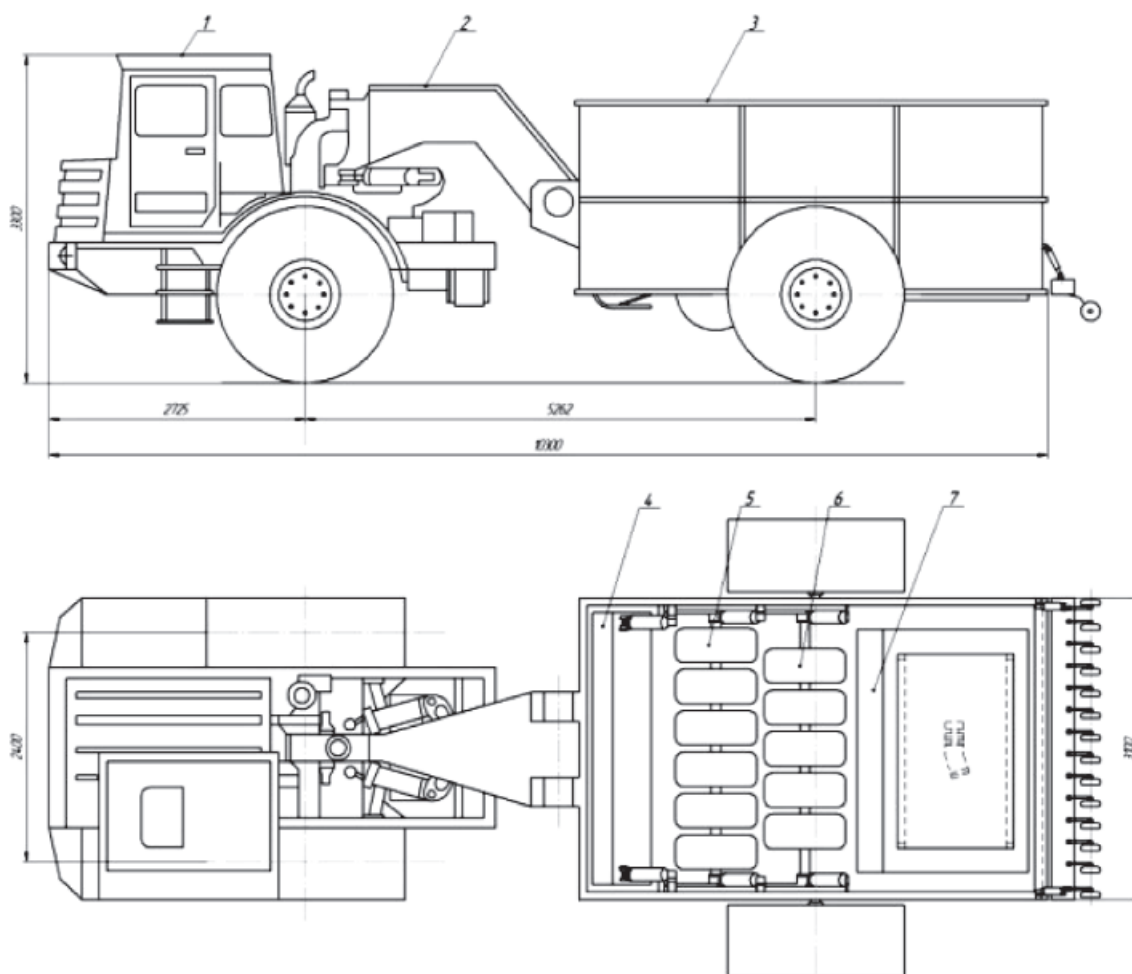


Рис. 2. Самоходный скрепер с прицепным снегоуплотняющим агрегатом:  
1 – тягач; 2 – седельно-сцепное устройство; 3 – каток; 4 – выравниватель;  
5; 6 – пневмокотки; 7 – виброплита

Машины и устройства для строительства автозимников:

1) самоходная комбинированная машина СКМ-1 (рис. 1) предназначена для проведения подготовительных работ путем уборки и ликвидации древесных отходов в результате вырубке леса, выкорчевывания пней с дальнейшим производством экологически чистого топлива – пеллет [11];

2) самоходный скрепер со снегоуплотняющим агрегатом (рис. 2) предназначен для вибрационного уплотнения снежной массы при строительстве автозимника. Данное устройство предварительно уплотняет и равномерно распределяет снежную массу для последующего ее уплотнения, предотвращая появление бульдозерного эффекта.

В задней части снегоуплотняющего агрегата установлен профилограф для контроля качества дорожного полотна [9];

3) многофункциональный термоагрегат для увлажнения снежной массы (рис. 3), предназначенный для придания ей состояния, способствующего оптимальной уплотняемости и образованию прочного снежоледового слоя, при последующем промораживании в естественных условиях [5];

4) мобильный завод по производству нового строительного материала (рис. 4) предназначен для изготовления снежоледового щебня, который обеспечивает плотную поверхность дороги, чем увеличивает прочность и долговечность ее, значительно упрощает технологию строительства дорог [10].

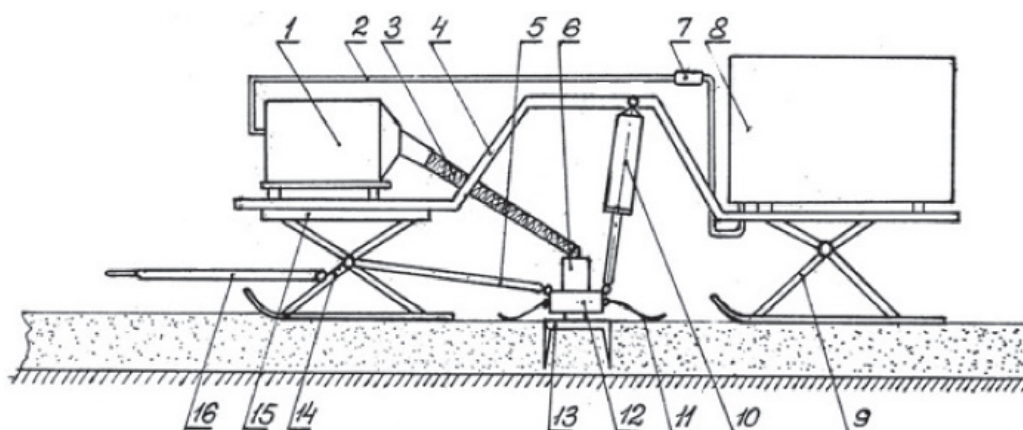


Рис. 3. Термоагрегат для увлажнения снежной массы:

- 1 – паровой котел; 2 – топливопровод; 3 – паропровод; 4; 5 – подвеска; 6 – гидродвигатель; 7 – насос; 8 – емкость для топлива; 9, 14 – лыжа; 10 – гидроцилиндр; 11 – шлейф-уловитель пара; 12 – поперечный брус рамы; 13 – нож; 15 – поворотный круг; 16 – прицепное устройство

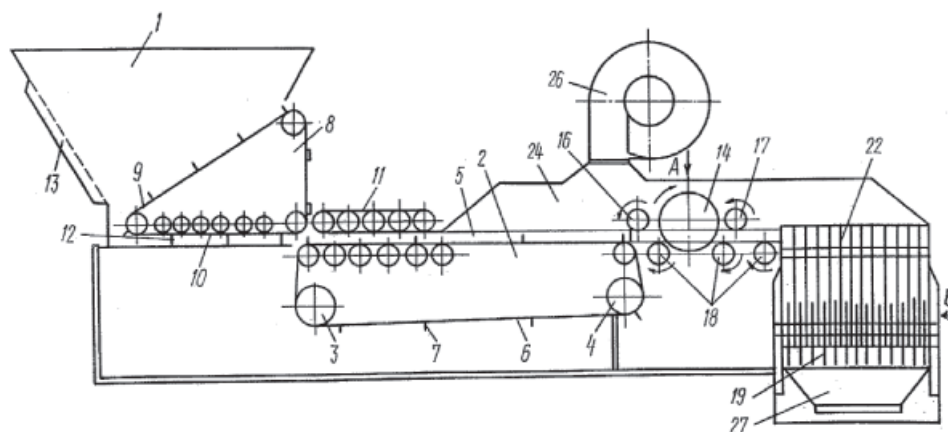


Рис. 4. Мобильный завод по производству строительного материала для временных зимних дорог:

- 1 – бункер; 2 – скребковый конвейер; 3 – приводной барабан; 4 – натяжной барабан; 5 – рабочая ветвь конвейера; 6 – нижняя ветвь конвейера; 7 – скребок; 8 – дополнительный конвейер; 9 – рабочая ветвь дополнительного конвейера; 10 – нижняя ветвь дополнительного конвейера; 11 – ленточный конвейер; 12 – скребок; 13 – увлажнитель; 14 – первый блок пил; 15 – вал; 16, 17 – поддерживающие вальцы; 18 – направляющие вальцы; 19 – второй блок пил; 20 – брусья; 21 – направляющее устройство; 22 – поддерживающее устройство; 23 – кулачковый валик; 24 – ковш; 25 – технологический блок; 26 – вентилятор; 27 – транспортер

Машины и устройства для ремонта и содержания автозимников:

1) устройство для ремонта временных зимних дорог (рис. 5), состоящее из прицепного агрегата и установленного на нем фрезерного аппарата, который путем срезки поврежденного слоя снежной массы увлажняет, перемешивает и равномерно распределяет снежную массу, обеспечивая значительное повышение прочности, несущей способности, а также долговечности отремонтированного снежоледового покрытия автозимника при полной механизации процесса восстановления [8];

2) снегоболотоход «СТРАННИК» для содержания и ремонта временных зимних дорог (рис. 6) представляет собой плавающую машину высокой проходимости, которая состоит из двух шарнирно сочлененных секций. Машина позволяет осуществлять уборку полотна снежоледовой дороги (СЛД) за один проход, кроме того, машина оснащена сменным навесным оборудованием, для выполнения различных мероприятий по ремонту и содержанию дороги, а также проведению спасательных операций при чрезвычайных ситуациях [6];

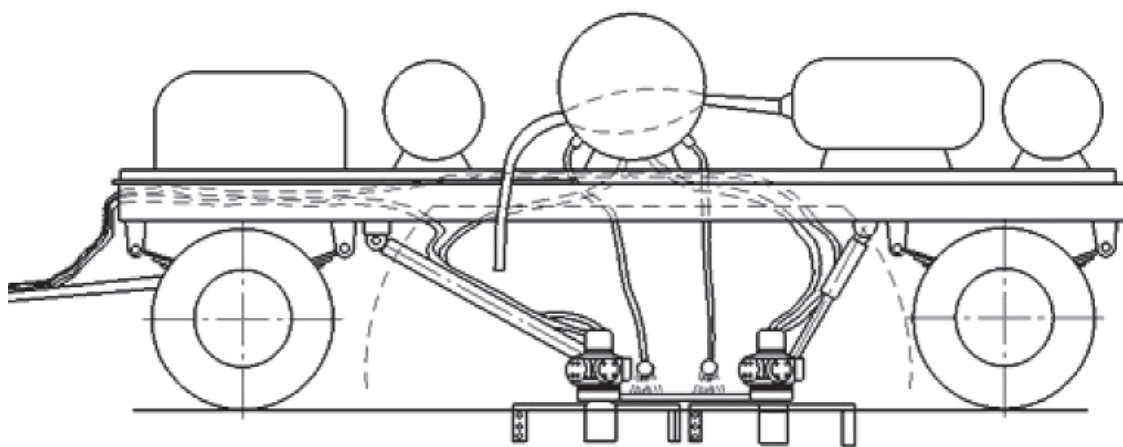


Рис. 5. Устройство для ремонта автозимников

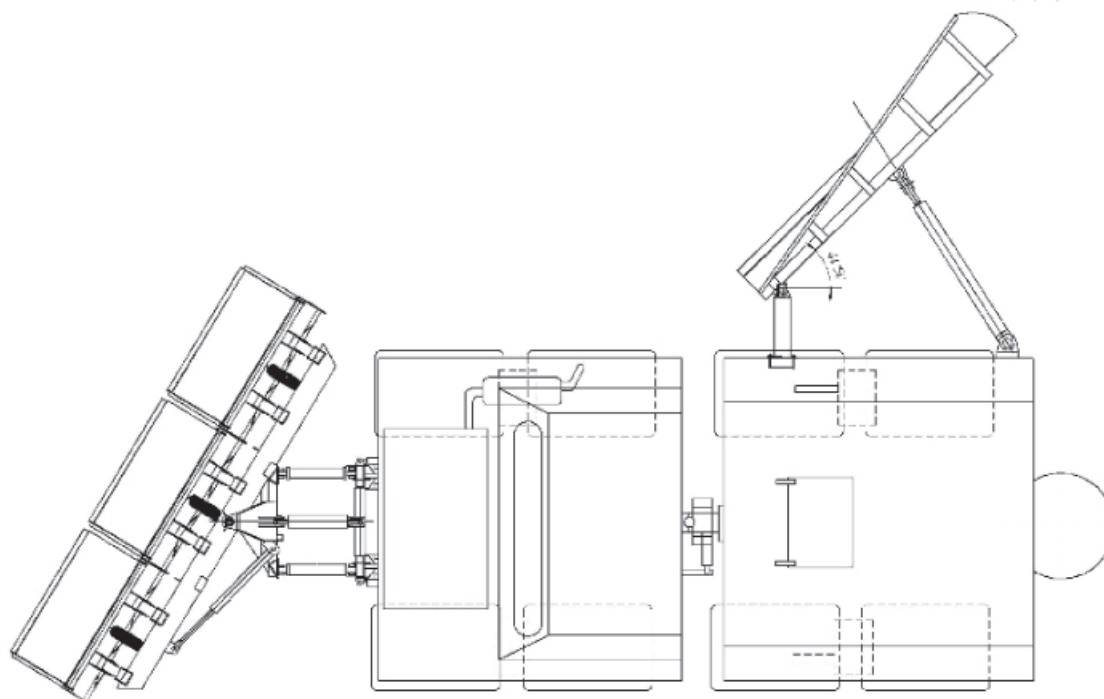


Рис. 6. Снегоболотоход «СТРАННИК»

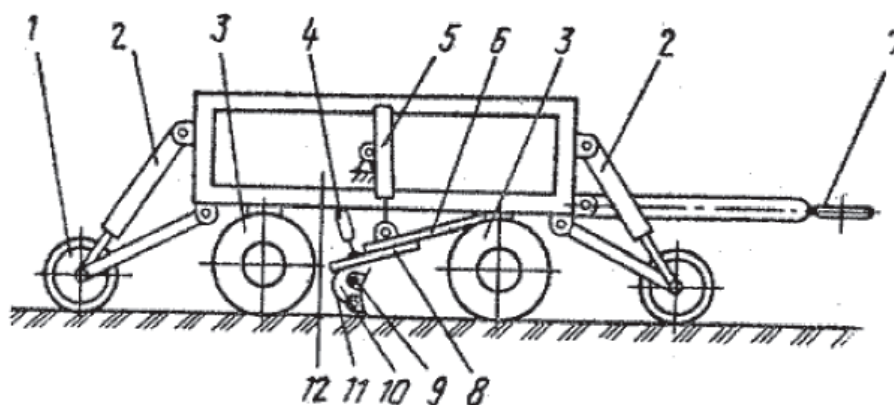


Рис. 7. Прицепной агрегат для уплотнения дорожных насыпей:  
 1 – дополнительный пневмокаток; 2 – гидроцилиндры; 3 – пневмоуплотнители;  
 4, 5 – гидроцилиндр; 6 – рама; 7 – прицепное устройство; 8 – поворотный круг; 9 – отвал;  
 10 – гребенка; 11 – кронштейн; 12 – прицепная рама

3) прицепной агрегат для уплотнения дорожных насыпей (рис. 7). Целью разработки устройства является увеличение несущей способности полотна дороги путем повторяющегося за один проход устройством воздействия регулируемой нагрузки на поверхность соприкосновения с грунтом перекатываемых по нему комплектов пневматических колес при одновременном подравнивании с частичным рыхлением уплотняемой поверхности дорожного полотна [12].

Нефтегазовая отрасль является приоритетным направлением развития Российской Федерации, т.к. является основополагающей в экономике государства. Природные ресурсы Крайнего Севера и Западной Сибири составляют основную долю от всего объема добычи страны [12, 13].

Разработанные конструкции машин и устройства необходимы для реализации инновационной технологии строительства временной зимней дороги (автозимника), которые также позволяют сократить время возведения автозимника почти вдвое и увеличить коэффициент бесперебойной ее эксплуатации с целью интенсификации освоения территорий Крайнего Севера.

#### Список литературы

1. Егоров Д.Л., Костырченко В.А., Федотов В.В., Федотова Е.А. Обзор строительной техники и агрегатов для строительства зимних дорог // Проблемы функционирования систем транспорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – 2012. – С. 156–163.
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 сред-

ства: 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; ответ. редактор О.А. Новоселов: материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию Тюменского индустриального института. – Тюмень, 2013. – С. 147–151.

4. 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. редактор О.А. Новоселов. – 2013. – С. 53–59.

5. Мадьяров Т.М., Костырченко В.А., Серебренников А.А., Мерданов Ш.М. Многофункциональный термоагрегат для увлажнения снежной массы // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 278–281.

6. Мерданов Ш.М., Обухов А.Г., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Адаптация снегоболотохода «СТРАННИК» для содержания и ремонта временных зимних дорог // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 286–289.

7. Мерданов Ш.М., Спиричев М.Ю., Шаруха А.В., Егоров А.Л. Технология строительства снежоледовых дорог // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 112.

8. 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.

9. Обухов А.Г., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Самоходный скрепер со снегоуплотняющим агрегатом // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 30. – № 3. – С. 58.

10. Обухов А.Г., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Мобильный завод по производству строительного материала для временных зимних дорог // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 290–293.

11. Серебренников А.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Самоходная комбинированная машина СКМ-1 // Вестник Курганской ГСХА. – 2015. – № 4 (16). – С. 79–80.

12. Сребренников А.А., Мерданов Ш.М., Мадьяров Т.М., Костырченко В.А. Прицепной агрегат для уплотнения дорожных насыпей // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 9–2. – С. 304–308.

13. Слезов М.А., Мадьяров Т.М., Костырченко В.А. Актуальность развития транспортной инфраструктуры в районах Крайнего Севера // *Проблемы функционирования систем транспорта. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных: в 2 томах; ответ. редактор В.И. Баур.* – 2015. – С. 183–185.

### References

1. Egorov D.L., Kostyrchenko V.A., Fedotov V.V., Fedotova E.A. Obzor stroitelnoj tehniki i agregatov dlja stroitelstva zimnih dorog // *Problemy funkcionirovaniya sistem transporta Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchjonyh*. 2012. pp. 156–163.

2. Kolunina V.A., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Prioritety razvitija nazemnyh transportno-tehnologicheskikh kompleksov 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 razvitija nauki, tehnologij 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. Madjarov T.M., Kostyrchenko V.A., Sharuha A.V., Spirichev M.Ju. Vlijanie zimnih dorog na zhiznedejatelnost 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.

5. Madjarov T.M., Kostyrchenko V.A., Serebrennikov A.A., Merdanov Sh.M. Mnogofunkcionalnyj termoagregat dlja uvlazhnenija snezhnoj massy // *Fundamentalnye issledovanija*. 2015. no. 9–2. pp. 278–281.

6. Merdanov Sh.M., Obuhov A.G., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Adaptacija snegobolotohoda «STRANNIK» dlja soderzhanija i remonta vremennyh zimnih dorog // *Fundamentalnye issledovanija*. 2015. no. 9–2. pp. 286–289.

7. Merdanov Sh.M., Spirichev M.Ju., Sharuha A.V., Egorov A.L. Tehnologija stroitelstva snegoledovyh dorog // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2013. no. 5. pp. 112.

8. 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.

9. Obuhov A.G., Merdanov Sh.M., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Samohodnyj skreper so snegouplotnjajushhim agregatom // *Inzhenernyj vestnik Dona*. 2014. T. 30. no. 3. pp. 58.

10. Obuhov A.G., Merdanov Sh.M., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Mobilnyj zavod po proizvodstvu stroitel'nogo materiala dlja vremennyh zimnih dorog // *Fundamentalnye issledovanija*. 2015. no. 9–2. pp. 290–293.

11. Serebrennikov A.A., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Samohodnaja kombinirovannaja mashina SKM-1 // *Vestnik Kurganskoj GSHA*. 2015. no. 4 (16). pp. 79–80.

12. Serebrennikov A.A., Merdanov Sh.M., Madjarov T.M., Kostyrchenko V.A. Pricepnoj agregat dlja uplotnenija dorozhnyh nasypej // *Fundamentalnye issledovanija*. 2015. no. 9–2. pp. 304–308.

13. Slezov M.A., Madjarov T.M., Kostyrchenko V.A. Aktualnost razvitija transportnoj infrastruktury v rajonah Krajnego Severa // *Problemy funkcionirovaniya sistem transporta. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchjonyh: v 2 tomah. Otvetstvennyj redaktor V.I. Baujer*. 2015. pp. 183–185.