

УДК 625.768.5.08(043)

МОБИЛЬНЫЙ ЗАВОД ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ВРЕМЕННЫХ ЗИМНИХ ДОРОГ**Обухов А.Г., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М.***ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»,
Тюмень, e-mail: tts@tsoгу.ru*

Рассмотрены способы производства строительного материала для временных зимних дорог. Предложено изобретение, которое относится к дорожному строительству и может быть использовано для производства строительного материала при сооружении зимних автодорог. Цель исследования – изготовление снежоледового щебня и упрощение технологии строительства и ремонта дорог. Предложенное устройство содержит смонтированные на раме бункер для снега с увлажнением, основной скребковый конвейер с приводным барабаном, расположенный под разгрузочным окном бункера, механизмы предварительного и окончательного уплотнения снега, установленные под основным скребковым конвейером. Устройство дополнительно оснащено механизмом распиловки, включающим два блока пил, поддерживающие и направляющие элементы, закрепленные на раме, причем блоки пил установлены последовательно один за другим, пилы в первом блоке установлены перпендикулярно пилам во втором блоке, а поддерживающие и направляющие элементы выполнены в виде вальцов. Устройство производит материал, обеспечивающий плотную поверхность дороги, что увеличивает прочность и долговечность, значительно упрощает технологию строительства и ремонта дорог.

Ключевые слова: мобильный завод, снег, снежная масса, строительство дорог, автозимник, строительный щебень

MOBILE PLANT BUILDING MATERIAL FOR TEMPORARY WINTER ROADS**Obukhov A.G., Merdanov S.M., Kostyrchenko V.A., Madyarov T.M.***Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: tts@tsoгу.ru*

The methods of manufacture of a building material for temporary winter roads. Proposed invention, which relates to road construction and can be used for the production of building materials in the construction of winter roads. The purpose of research – manufacturing winter road rubble and simplify the technology of construction and repair of roads. Proposed apparatus comprises a hopper mounted on the frame for snow humidified main scraper conveyor with drive drum located beneath the window unloading hopper mechanisms of the preliminary and final compacting snow scraper mounted under the main conveyor. The apparatus is further equipped with a mechanism for cutting, comprising two power saws that support and guide elements fixed to the frame, wherein blocks saws arranged in succession one after another, the saw in the first block mounted perpendicularly saws in the second block, and the supporting and guiding elements are formed as rolls. The device produces a material that provides a dense road surface, which increases the strength and durability, simplifies the technology of construction and repair of roads.

Keywords: mobile plant, snow, snow mass, roads, winter road, building rubble

Транспортировка грузов, машин и оборудования для Крайнего Севера является важной задачей для развития нефтегазовой отрасли в Российской Федерации. Суровый климат и отсутствие других средств доставки является актуальной проблемой на сегодняшний день. Учитывая, что капитальные дороги являются нерентабельными для данного географического региона, существует потребность в альтернативных путях доставки грузов. Строительство временных зимних дорог (автозимники) является одним из наиболее эффективных решений данной проблемы. Технологии по строительству автозимников вызывают все больший интерес у научных школ данного направления, в связи с этим возникают перспективы для дальнейшего развития нефтегазовой отрасли. Появляются разнообразные строительные материалы, используемые в качестве основных компо-

нентов при возведении основания снежоледовой дороги.

Этому виду дорог в последнее время придается важное значение. Разработаны нормативные документы по проектированию, строительству и содержанию сезонных автомобильных дорог, совершенствуется техника для прокладки автозимников по целинному снегу и наращивания ледового покрова. Опыт освоения, например, Уренгойского и Ямбургского месторождений показал, что использование традиционных автозимников с расчисткой снега до поверхности грунта экономически не выгодно из-за частых заносов и экологического вредного нарушения растительного покрова тундры ходовыми системами машин.

Анализ данных метеорологических постов северной части Тюменской области за последние 20 лет показывает, что число дней с метелью за год может достигнуть 130,

объем снегопереноса превышает 1000 кубических метров на погонный метр дороги, а высота снежного покрова к концу зимы составляет 30–120 сантиметров. Динамика выпадения снежных осадков северных районов такова, что уже в ноябре месяце образуется достаточное количество снега для свободного переноса ветром. Низкие и резко колеблющиеся температуры этого периода зимы способствуют образованию метелей.

Традиционный автозимник с расчисткой снега до поверхности грунта в таких условиях превращается в классический снегоборщик и становится неприемлемым для нормального движения транспорта [1, 2].

В зависимости от грузооборота и интенсивности движения транспортных средств зимние дороги делятся на 3 категории (таблица).

данного строительного материала необходимо разработать конструкцию для производства строительного материала, используемого при сооружении зимних автодорог [3,4].

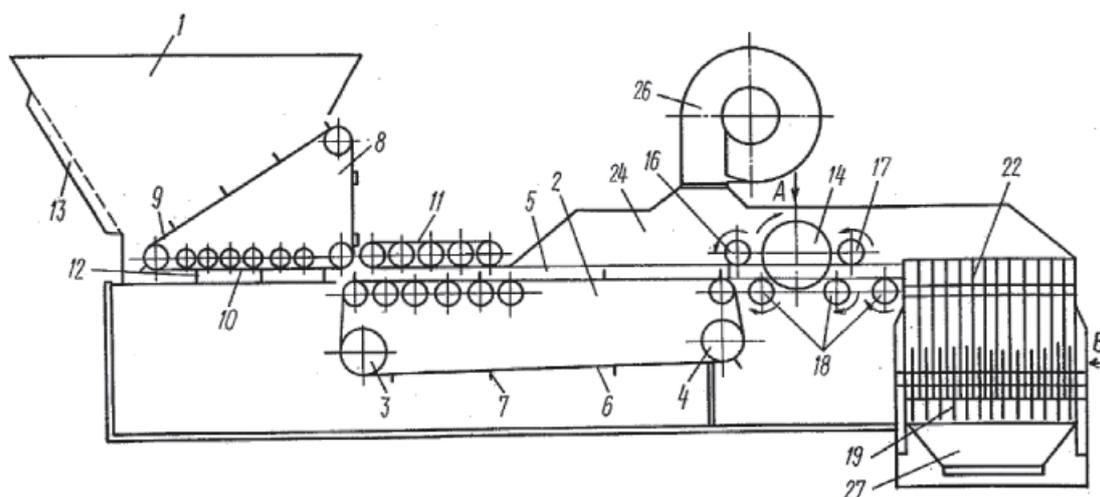
Устройство изготавливает габаритные снежные блоки. Устройство содержит смонтированные на раме бункер для снега с увлажнением, основной скребковый конвейер с приводным барабаном, расположенный под разгрузочным окном бункера, механизмы предварительного и окончательного уплотнения снега, установленные под основным скребковым конвейером. Устройство дополнительно оснащено механизмом распиловки, включающим два блока пил, поддерживающие и направляющие элементы, закрепленные на раме, причем блоки пил установлены последовательно один за другим, пилы в первом блоке установлены

Категории снежоледовых дорог

Категория	Расчетные скорости			Ширина дороги	Интенсивность, маш./сут	Тип дороги
	Ровная	Пересеченная	Горная			
I	70	50	40	8	> 3000	магистральная
II	60	40	30	7	< 90	подъездная
III	50	30	25	6	> 90	технологическая

Одним из способов повысить несущую способность дорожного полотна является изготовление снежного щебня. Для создания

перпендикулярно пилам во втором блоке, а поддерживающие и направляющие элементы выполнены в виде вальцов [5–8].



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 – кожух; 25 – технологический блок; 26 – вентилятор; 27 – транспортер

Цель изобретения – мизготовление снеголедового щебня и упрощение технологии строительства и ремонта дорог.

Цель достигается дополнительным оснащением устройства, изготавливающего снежные блоки, механизмом распиловки, включающим два блока пил, поддерживающие и направляющие элементы, закрепленные на раме устройства, причем блоки пил установлены последовательно один за другим, пилы в первом блоке установлены перпендикулярно пилам во втором блоке, а поддерживающие и направляющие элементы выполнены в виде вальцов.

Устройство для изготовления строительного материала для зимних автодорог содержит бункер для снега, под разгрузочным окном которого установлен основной скребковый конвейер с приводным барабаном и натяжным барабаном, выполненный с возможностью регулирования скорости движения. Рабочая и нижняя ветви основного конвейера имеют скребки, шарнирно присоединенные к ним [9–12].

Внутри бункера установлен механизм предварительного уплотнения снега, выполненный в виде дополнительного приводного скребкового конвейера, рабочая ветвь которого установлена под углом к вертикали. Нижняя ветвь дополнительного конвейера расположена в плоскости, параллельной рабочей плоскости основного конвейера. Механизм окончательного уплотнения снега выполнен в виде ленточного конвейера, установленного над основным конвейером с регулируемым зазором, величиной которого задают толщину формируемых блоков. Конструкция скребков, установленных на дополнительном конвейере, аналогична конструкции скребков основного конвейера. Направление движения скребков нижней ветви конвейера совпадает с направлением движения скребков верхней ветви конвейера. В бункере установлен увлажнитель для снежной массы [13–15].

На раме основного конвейера установлен первый блок пил на валу с поддерживающими и направляющими вальцами. Направление вращения вальцов показано стрелками на рис. 1. В торце рамы основного конвейера установлен второй блок пил для распиловки брусьев с направляющим и поддерживающим устройствами. Направляющее устройство включает два кулачковых валика. На раме основного скребкового конвейера за механизмом окончательного уплотнения укреплен охлаждающий кожух, который охватывает поверхности конвейера с технологически готовыми блоками и механизм распиловки. В верхней части кожуха установлен вентилятор.

Под вторым распиловочным блоком установлен транспортер для удаления готовой продукции.

Устройство монтируют на тракторных саянах, агрегируемых с трактором типа Б-10М.

Устройство работает следующим образом. Рыхлый замороженный снег, поступающий в бункер, увлажняют паром или водой, захватывают скребками движущейся ленты конвейера, выполняющего роль пресователя-набивателя, и транспортируют, постепенно уплотняя.

Транспортер конвейера с прессуемым блоком перемещается по направлению движения прессуемой массы. Окончательно блок допрессовывают ленточным конвейером. При принудительном охлаждении снеголедовые блоки подают пилам и распиливают на брусья, которые дополнительно охлаждают и направляющим механизмом укладывают в поддерживающий механизм, где распиливают на снеголедовый щебень пилами при одновременном принудительном охлаждении. Готовый щебень подают на транспортер и далее на площадку готовой продукции.

Устройство для изготовления строительного материала для зимних автодорог производит снеголедовый щебень, который обеспечивает плотную поверхность дороги, чем увеличивает прочность и долговечность ее, значительно упрощает технологию строительства и ремонта 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.

15. Шевалдин А.Г., Приб Г.С., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Передвижной завод по производству пеллет на базе трелевочного трактора мсн-10-003-04 // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 377–381.

References

1. Kolunina V.A., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Proektirovanie mashiny dlja sodержaniya 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. Priorityety 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 napravleniya razvitiya nauki, tehnologii i tehnik v rossijskoj federacii. Neft i gaz Zapadnoj Sibiri. Otvetsvennyj 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 napravleniya razvitiya nauki, tehnologii i tehnik 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 avtozimmnikov. 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 zhiznedejatelnost rastenij krajnego severa Neft i gaz Zapadnoj Sibiri Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii, posvjashhennoj 50-letiju Tjumenskogo industrialnogo instituta. Otvetsvennyj 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://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) [Tekst] 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 sodержaniya 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 sodержaniya 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.

15. Shevaldin A.G., Prib G.S., Kostyrchenko V.A., Madjarov T.M. Peredvizhnoj zavod po proizvodstvu pellet na baze trelevchnogo traktora msn-10-003-04. Nazemnye transportno-tehnologicheskie komplekсы i sredstva Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Tjumen, 2015. pp. 377–381.

Рецензенты:

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

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