

КОМПЛЕКТ МАШИН ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВРЕМЕННЫХ ЗИМНИХ ДОРОГ

Егоров А.Л.¹, Мерданов М.Ш.¹, Черняков Е.Н.¹, Чернякова О.О.¹

¹ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» Тюмень, Россия (625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38), e-mail: general@tsogu.ru

Основными операциями при строительстве временных зимних дорог являются выравнивание верхнего слоя снега и дальнейшее его уплотнение. В настоящее время для выравнивания неровностей на дорожном полотне из снега и его предварительного уплотнения в большинстве случаев используются волокуши кустарного изготовления. Авторами предлагается новый двухотвальный плуг. В плуге, содержащем расположенные под углом друг к другу ребра, закрепленные вдоль них ножи и распорные элементы, связывающие ребра, новым является то, что ребра клина выполнены в виде шарнирно сочлененных траков, нижняя часть каждого из траков выполняет функцию ножей, при этом распорный элемент с поперечным ножом у основания клина образует планировочный карман, предназначенный для засыпания неровностей и уплотнения дороги. Для повышения качества уплотнения снега и способности армирования дороги авторами предложен прицепной паровой каток. Устройство относится к дорожным машинам, а именно к машинам для уплотнения снега. Указанный результат достигается тем, что в горизонтальные трубы решетчатого катка подается пар, нагревающий эти трубы и прожигающий в процессе уплотнения через форсунки вертикальные отверстия в снегу. Предложенный комплект машин для строительства временных зимних дорог, при небольших финансовых вложениях и добавлении в технологию строительства дополнительной операции армирования, позволит существенно повысить качество строительства и содержания временных зимних дорог, а также существенно продлить срок эксплуатации дороги.

Ключевые слова: временные снежоледовые дороги, уплотнение снега, армирование снега, машины и оборудования для строительства дорог, прицепной паровой каток.

KIT OF MACHINES FOR THE CONSTRUCTION OF TEMPORARY WINTER ROADS

Egorov A.L.¹, Merdanov M.S.¹, Chernyakov E.N.¹, Chernyakova O.O.¹

¹Tyumen state oil and gas university, e-mail: general@tsogu.ru

The main operations in the construction of temporary winter roads are the alignment of the upper layer of snow and its further seal. Currently, for leveling on uneven road surfaces from snow and pre-compaction in most cases used a home-made sleds. The authors propose a new two-bladed plow. In plow containing angled to each other ribs attached along their knives and spacers connecting the ribs, the new is that the edge of the wedge formed as articulated trucks, the lower part of each of the shoe acts as a knife, with a spacer cross with a knife at the base of the wedge to form a planning pocket intended for sleep irregularities and seal roads. To improve the quality seal snow and road capacity reinforcement authors propose trailed steamroller. The device applies to road machines, namely, machines for compacting snow. This result is achieved by a horizontal tube trellis roller steam is heating the pipes and burn in the process of sealing the nozzles vertical holes in the snow. The proposed set of machines for the construction of temporary winter roads with little financial investment in technology and the addition of building additional reinforcement operations will significantly improve the quality of the construction and maintenance of temporary winter roads, and significantly extend the life of the road.

Keywords: snow-ice temporary roads, snow compaction, reinforcement of snow machines and equipment for the construction of roads, trailers steamroller.

Основными операциями при строительстве временных зимних дорог являются выравнивание верхнего слоя снега и дальнейшее его уплотнение.

В настоящее время для выравнивания неровностей на дорожном полотне из снега и его предварительного уплотнения в большинстве случаев используются волокуши [3; 4].

Наибольшее распространение нашли волокуши кустарного изготовления, пример одной из них приведен на рисунке 1. Она состоит из сварной конструкции в виде треугольника и

выполнена из труб. По бокам конструкции трубы большого диаметра, распорки выполнены из труб меньшего диаметра.



Рисунок 1 - Волокуша из труб

Данное приспособление имеет ряд недостатков, таких как постоянная ширина, большой габарит и невозможность трансформации в транспортное положение.

Для устранения всех недостатков имеющихся волокуш и повышения качества планировочных работ нами был предложен двухотвальный плуг (рис. 2). Данное устройство [1] относится к средствам для очистки улиц и дорог, а именно к прицепным снегоочистителям.

В двухотвальном плуге, содержащем расположенные под углом друг к другу ребра, закрепленные вдоль них ножи и распорные элементы, связывающие ребра, новым является то, что ребра клина выполнены в виде шарнирно сочлененных траков, нижняя часть каждого из траков выполняет функцию ножей, при этом распорный элемент с поперечным ножом у основания клина образует планировочный карман, предназначенный для засыпания неровностей и уплотнения дороги.

Выполнение ребер в виде шарнирно сочлененных траков способствует гашению боковых усилий, возникающих при наезде на препятствие, и уменьшает боковые смещения. Планировка поверхности повышается за счет того, что в задней части конструкции смонтирован планировочный карман, а также за счет того, что вся конструкция гибкая.

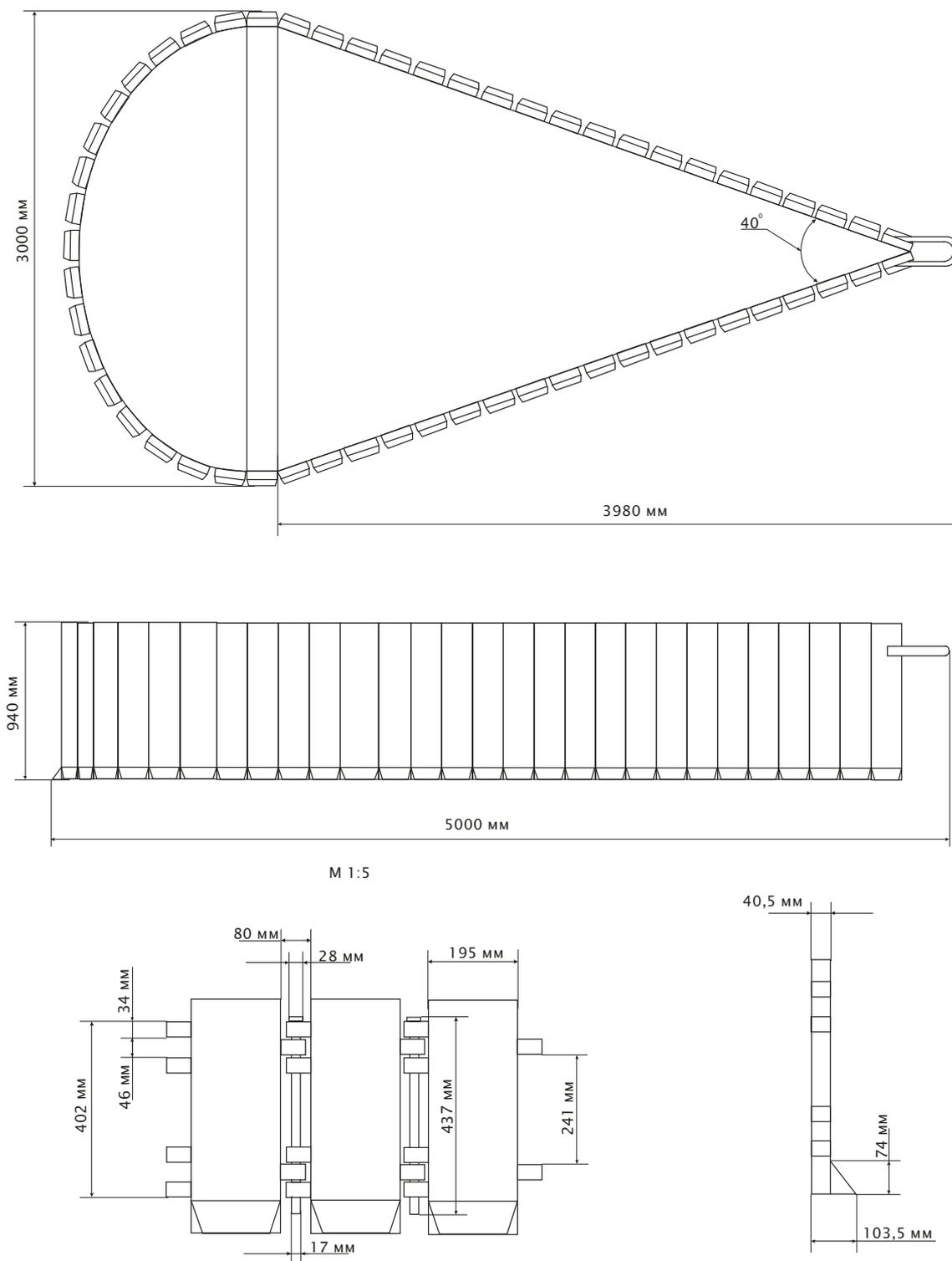


Рисунок 2 - Двухотвальный плуг

При движении двухотвального плуга производится разгребание и отваливание снега. Нижние части каждого из траков срезают различные препятствия на дороге и мелкие неровности, их дополнительно срезают и удаляет поперечный нож. Часть снега, попавшая в

карман, выполняет дополнительную функцию: засыпает неровности и уплотняет снежный покров дороги. Траки соединены между собой шарнирно, что позволяет удерживать двухотвальный плуг от бокового смещения при наезде на препятствие.

Двухотвальный плуг производит не только разгребание и отваливание снега, а также планирование, но и выполняет функцию уплотнения оставшегося после его прохода снегового покрова, улучшая тем самым качество дороги.

В качестве тягача был выбран гусеничный транспортер - тягач, так как он используется в других технологических операциях при строительстве зимней дороги (рис. 3).

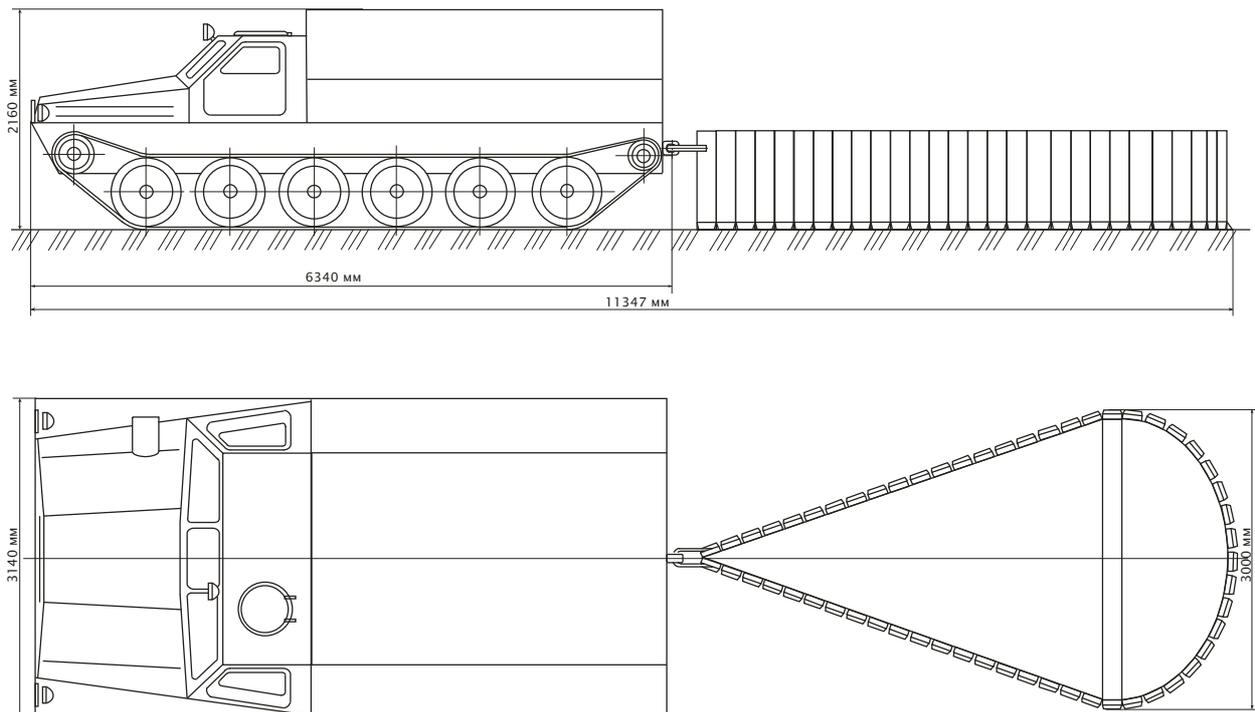


Рисунок 3 - Гусеничный транспортер с двухотвальным плугом

Снегоболотоходные машины предназначены для использования в регионах с тяжелыми почвенно-климатическими условиями. Используются для перевозки людей и различных грузов по бездорожью в условиях заснеженной целины и лесисто-болотистой местности в районах Заполярья и Крайнего Севера. Независимая торсионная подвеска дает возможность двигаться по пересеченной местности с высокой скоростью. Водные преграды транспортер преодолевает на плаву. Машина может преодолевать песчаное и болотистое бездорожье, снежные заносы и водные преграды в любое время года.

Для повышения качества уплотнения снега и способности армирования дороги нами предложен прицепной паровой каток [2]. Устройство относится к дорожным машинам, а именно к машинам для уплотнения снега.

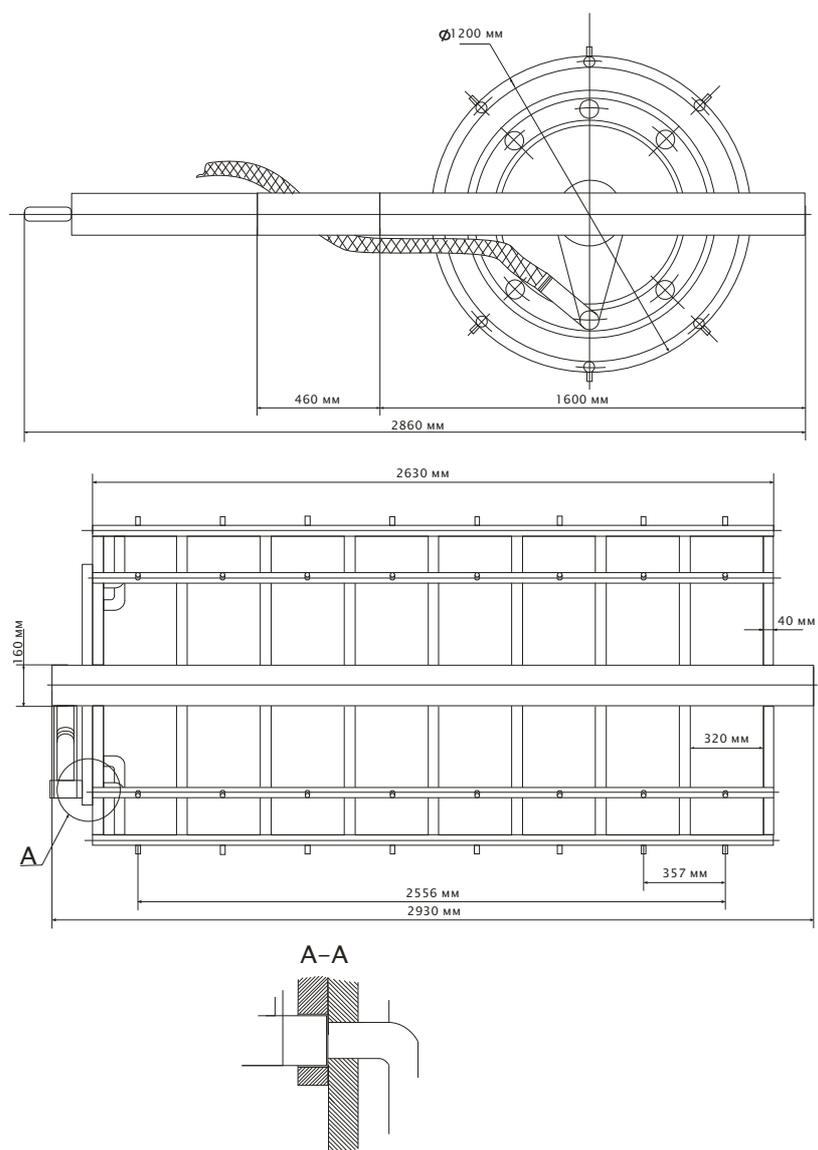


Рисунок 4 - Прицепной паровой каток

Указанный технический результат достигается тем, что в горизонтальные трубы решетчатого катка (рис. 4) подается пар, нагревающий эти трубы и прожигающий в процессе уплотнения через форсунки вертикальные отверстия в снегу.

Решетчатый каток содержит обечайку, вал, ступицу, вертикальные трубы, горизонтальные трубы с расположенными на них паровыми форсунками, выпускной коллектор, рукав, впускные окна, патрубки.

При движении катка пар подается под давлением по рукаву к выпускному коллектору; когда труба переходит в нижнее положение, впускное окно совпадает с выпускным коллектором и пар поступает по патрубку в трубу, где через паровые форсунки выходит вертикально вниз и прожигает снег.

В качестве базовой машины для прицепного парового катка выбрана паровая промышленная установка ППУА-1600/100 на шасси автомобилей повышенной проходимости УРАЛ 4320-1912-30 (КАМАЗ 43118 (6x6), КРАЗ 65101-100). Данная машина предназначена для

различного нефтепромыслового оборудования, требующего насыщенного водяного пара высокого давления, а также для обогрева и мойки техники. Дооснащенная прицепным паровым катком машина представлена на рисунке 5.

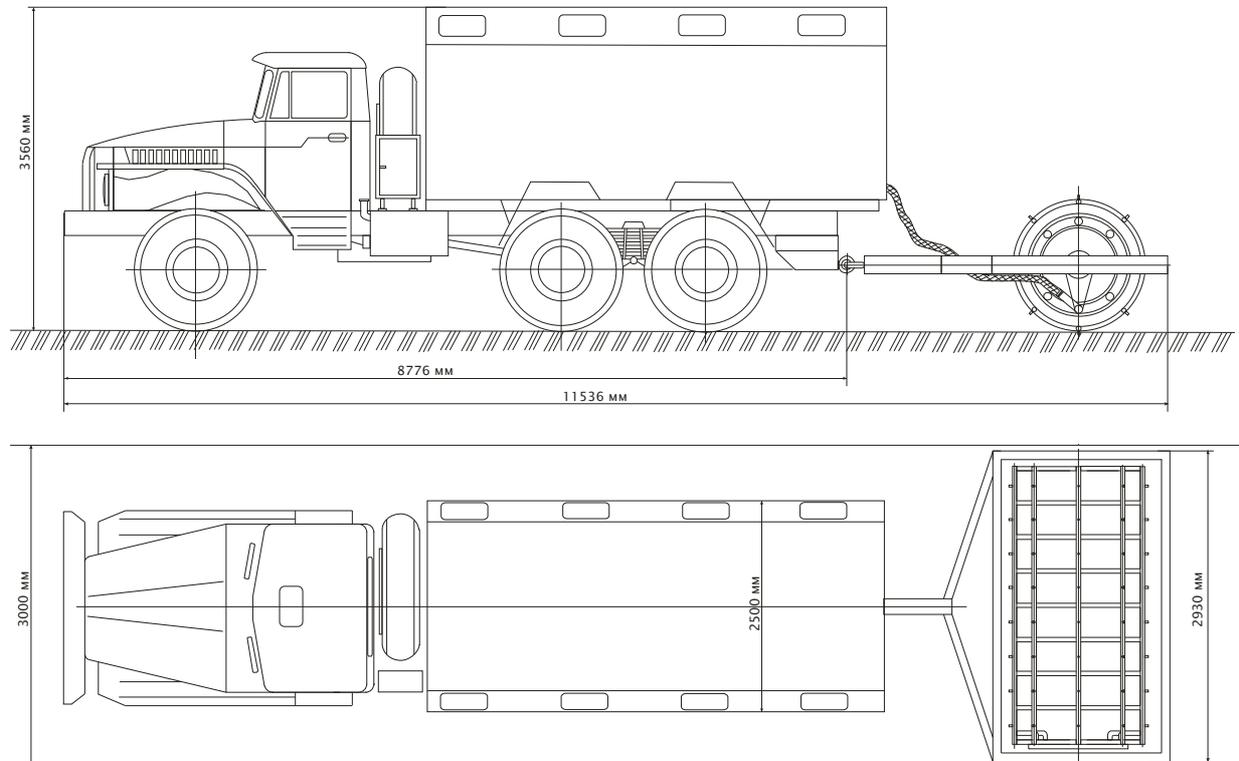


Рисунок 5 - Промысловая паровая установка с паровым катком

После прохода катка на снежном полотне остается решетчатый след с вертикальными прожжёнными отверстиями (рис. 6). Через 4 ч. после прохождения катка решетчатый след заливают водой. Замерзшая вода в решетчатом следе и представляет собой арматуру. Дальнейшее наращивание снега с последующим уплотнением и планировкой [5].

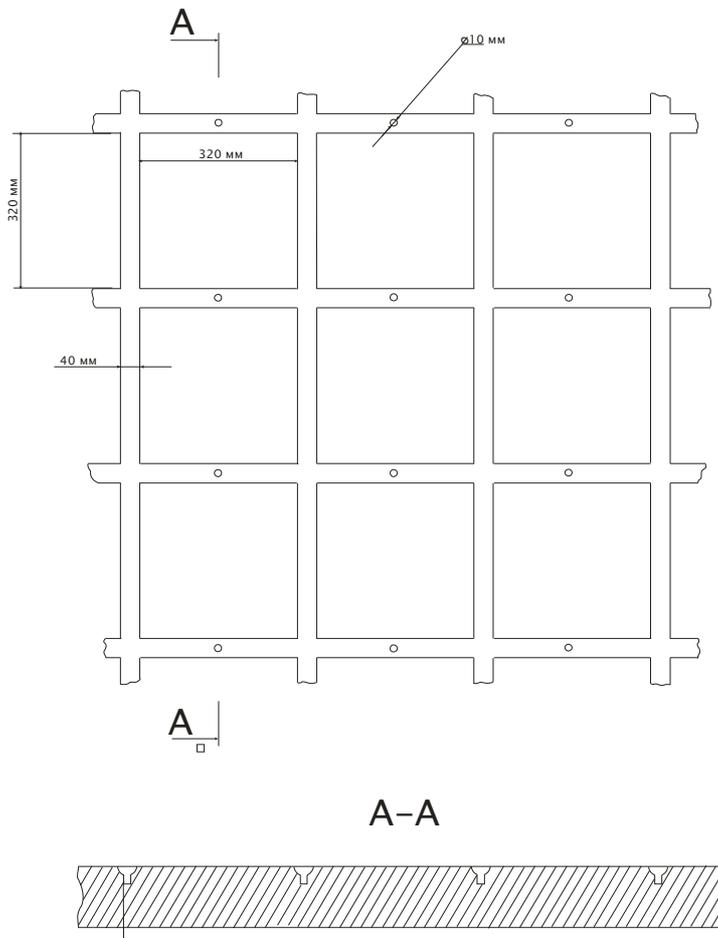
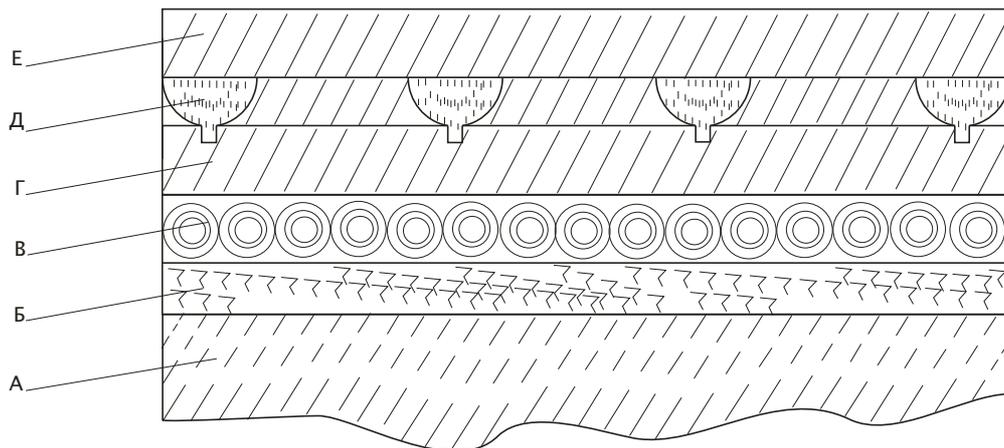


Рисунок 6 - След парового катка

Если провести поперечное сечение в дорожном полотне, то можно увидеть «слоеный пирог», внутри которого арматура в виде льда (рис. 7).



- А – мерзлое грунтовое основание
- Б – мохорастительный покров
- В – бревенчатый слой
- Г – смесь из снега и грунта
- Д – армированный слой из уплотненного снега и льда
- Е – уплотненный снег

Рисунок 7 - Поперечный профиль армированной дороги

Армирование можно проводить в один слой или несколько в зависимости от участка дороги. Таким образом, предложенный комплект машин для строительства временных зимних дорог, при небольших финансовых вложениях и добавлении в технологию строительства дополнительной операции армирования, позволит существенно повысить качество строительства и содержания временных зимних дорог, а также существенно продлить срок эксплуатации дороги.

Список литературы

1. Котков Д.П., Мерданов Ш.М., Егоров А.Л., Закирзаков Г.Г. Двухотвальный плуг для очистки дорожных покрытий : патент РФ № 2270288.2004. Бюл. № 5.
2. Мерданов Ш.М. Прицепной паровой каток / Ш.М. Мерданов, А.Л. Егоров, А.В. Шаруха // Интерстроймех-2005 : материалы науч.-техн. конф. - Тюмень, 2005. - Ч. 1. - С. 165-167.
3. Мерданов Ш.М. Пути совершенствования строительных машин / Ш.М. Мерданов, Н.Н. Карнаухов, Г.Г. Закирзаков и др.; под общ. ред. Ш.М. Мерданова. — Тюмень : Экспресс, 2005. — 280 с.
4. Технические основы создания машин : учебное пособие / Ш.М. Мерданов, А.Л. Егоров, Д.В. Райшев и др. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. – 260 с.
5. Шакмаков А.Ф., Мерданов Ш.М., Обухов А.Г. и др. Моделирование процесса уплотнения снега пневмоколесным катком // Научно-технический вестник Поволжья. – 2012. – № 4 – С. 227-230.

Рецензенты:

Захаров Николай Степанович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Сервис автомобилей и технологических машин», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Мерданов Шахбуба Магомедкеримович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Транспортные и технологические системы», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.