

**МАШИНА ТРЕЛЕВОЧНАЯ КАНАТНАЯ
НА БАЗЕ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС»**

**Коробкин В. А., зам. ген. конструктора, д.т.н.,
Ледвик М. В., начальник КБ УКЭР-2**

ОАО «Минский тракторный завод»
(Минск, Республика Беларусь), e-mail: uker-2@belarus-tractor.com

**SKIDDING MACHINE ON THE BASIS
OF THE TRACTOR "BELARUS"**

**Korobkin V. A., Deputy General Designer, D. Sc.,
Ledvik M. V., Head of KB UKER-2**

OJSC «Minsk Tractor Plant»
(Minsk, Republic of Belarus)

The report presents the state of the forest fund in the Republic of Belarus and substantiates the relevance of the creation of cable forest transport installations.

A part of the report is a brief description of the device and the main technical characteristics of the mobile skid steer machine "BELARUS" МТК-431, developed by OJSC "MTW", intended for wood hauling in suspended or semi-suspended position from hard-to-reach places.

В Республике Беларусь леса являются одним из основных возобновляемых природных ресурсов и важнейших национальных богатств. Общая площадь земель лесного фонда составляет около 9499,5 тыс. га, общий запас насаждений 1714,3 млн. м³, средний возраст лесов 54 года, леса покрывают 36 % территории страны. Ежегодная заготовка древесины составляет около 19 млн. м³. Одним из отрицательных факторов лесозаготовки является недоосвоение на 15...20% расчетной лесосеки по причине значительной заболоченности лесного фонда, нехватки специализированных машин и оборудования, ограничений по лесоводственно-экологическим требованиям. Недоосвоение происходит в основном по мягколиственным породам, большая часть которых произрастает на труднодоступных участках. В таблице 1 представлено распределение по областям запасов лесосечного фонда Республики Беларусь и его количество, находящееся в труднодоступных местах. Видно, что недоосвоенным остается порядка 12 % от общего объема лесфонда, а наибольшее значение приходится на Брестскую и Витебскую области, где недоосваивается более 18 % и 19 % объема соответственно.

Таблица 1 – Размер лесосечного фонда (по данным 2016 года), тыс. м³

	Всего	По областям					
		Брест- ская	Витеб- ская	Гомель- ская	Грод- ненская	Мин- ская	Могилев- ская
Лесосечный фонд	11 585,5	1 154,9	2 582,6	3 175,8	769,4	1 930,2	1972,6
в том числе на труднодоступных участках	1 378,9	214,0	482,2	289,7	43,6	200,7	202,7

Применение лесной техники для заготовки древесины на труднопроходимых лесных участках (переувлажнённые и торфяные почвы, песчаники, заболоченные участки, овраги, буреломы и т.д.) практически невозможно из-за низкой несущей способности грунта, пересеченного рельефа местности и развитой сети водных преград в виде рек и ручьев. Традиционная система машин лесозаготовительных предприятий, базирующаяся на тяжелых колесных

или гусеничных лесопромышленных тракторах и машинах на их базе, не может обеспечить эффективного освоения таких труднодоступных лесосек, т.к. высокое давление тяжёлых лесозаготовительных машин на грунт приводит к разрушению почвы и повреждению подроста, а эксплуатация машин на труднопроходимых участках приводит к преждевременному её выходу из строя. Заготовка древесины в таких условиях возможна с использованием канатных лесотранспортных установок. На болотистой и пересеченной местностях канатные дороги часто представляют единственное реальное решение проблемы трелёвки лесоматериала.

В Беларуси, имеющей леса, произрастающие на переувлажненных и заболоченных местах, проблема создания специальной техники для разработки труднодоступных лесосек весьма актуальна. В первую очередь это касается специальных средств первичного транспорта леса, таких как канатные трелевочные установки, которые в Беларуси не выпускаются. В России имеются канатные установки МЛ-139 и МЛ-43А. Из зарубежных производителей следует отметить чешскую фирму «Larix» и немецкую «Ritter», а также известные фирмы «Тайфун», «Синхрофалк», «Штайер», «Коннер», «Адлер», и др., создавшие гамму установок как мобильных самоходных, так и стационарных с длиной трассы от 300 до 1000 м., и которые широкое применение получили, в основном, в странах мира, имеющих горные леса.

В настоящее время на ОАО «Минский тракторный завод» в рамках задания АТ-02.38 ГНТП «Машиностроение» создана мобильная трелевочная канатная машина «БЕЛАРУС» МТК-431 на базе лесохозяйственного трактора для заготовки древесины на переувлажненных почвах, заболоченных лесосеках и из труднодоступных мест.

Машина трелевочная канатная «БЕЛАРУС» МТК-431 является передовой, не имеющей аналогов в РБ разработкой в отечественном машиностроении в области лесозаготовительных машин. При ее разработке учитывался опыт создания лебедок трелевочных приспособлений, использовались передовые идеи и решения зарубежных производителей. Важным аспектом явились пожелания потребителей данного вида техники, а именно – лесхозов Республики Беларусь. Были учтены их требования в части технических характеристик машины и предложения по более полному конструктивному соответствию машины выполняемым технологическим операциям.

В результате проведенного на стадии проектирования машины анализа схем канатных установок, их компонентов, условий работы, разработана конструкция трелевочной канатной машины, состоящей из следующих узлов и систем (рисунок 1):

1. Энергетического средства и транспортного шасси – трактора лесохозяйственного «БЕЛАРУС» Л1221 с мощностью двигателя 90 кВт, как наиболее адаптированного к работе в лесу с канатной установкой;

2. Складывающейся головной мачтой-опорой рабочих канатов, установленной на заднем навесном устройстве базового трактора;

3. Лебёдок с несущим, тянущим и возвратным канатами, размещенных внутри и снаружи несущего корпуса трелевочной установки и имеющих гидравлические приводы;

4. Электрогидравлического управления барабанами лебёдок с выносного пульта, осуществляемого одним оператором;

5. Канатно-блочной системы, состоящей из грузовой каретки с системой блоков для подтягивания и подъёма лесоматериалов, блока для закрепления возвратного каната на тыловой мачте и промежуточных опор несущего троса;

6. Комплекта приспособлений для монтажа трассы канатной дороги на лесосеке: канатных растяжек для закрепления мачт, устройств для натяжения канатов (талрепы, карабины, дополнительные лебёдки и т.д.), приспособлений для закрепления канатов на деревьях и анкерах и др.

7. Толкателя, установленного спереди энергетического средства и выполняющего несколько функций: расчистка и планировка площадки для установки машины (является дополнительной опорой для устойчивости машины), как противовес для улучшения управляемости.



а)



б)

Рисунок 1: а – Общий вид машины в транспортном положении; б – Машина на лесосеке в развернутом положении при трелевке лесоматериала

Согласно техническому заданию на разработку машины трелевочной канатной лебедки несущего и тягового канатов развивают тяговое усилие 50 кН, обеспечивая грузоподъемность канатной дороги 1200 кг, мачта в рабочем положении имеет высоту 6 м, масса канатной установки составляет 1450 кг, а общая масса машины – 8400 кг. При этом канатоемкость барабанов несущего, тягового и возвратного тросов обеспечивают дистанцию трелевки 200 м.

Схема канатной дороги в развернутом положении представлена на рисунке 2.

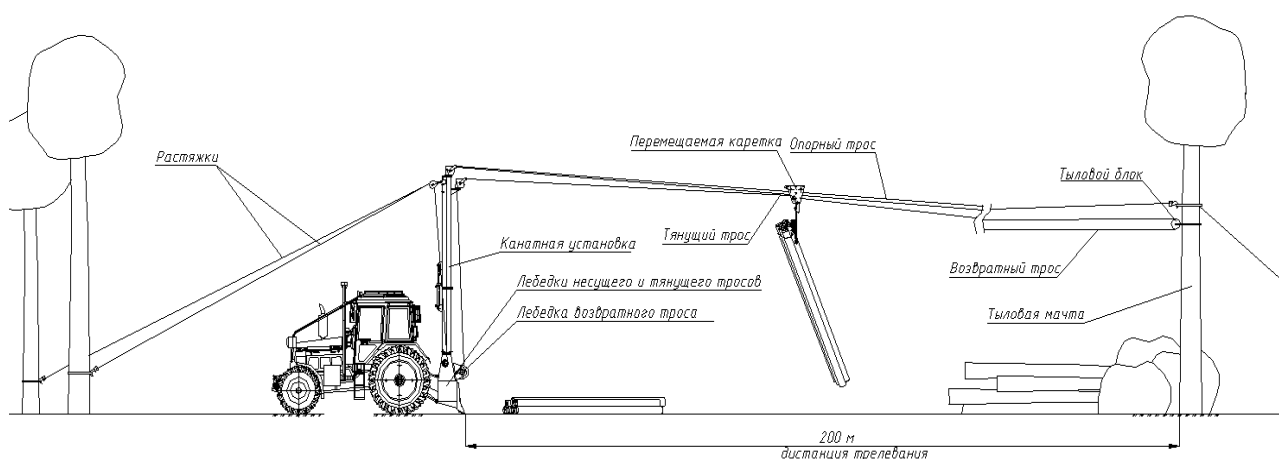


Рисунок 2 – Принципиальная схема канатной дороги в развернутом положении

Трелевка древесины выполняется канатной установкой посредством входящих в ее состав лебедок несущего, тянущего и возвратного тросов, протянутых через блочную систему, закрепленную на раскладывающейся головной и тыловой мачтах.

В качестве тыловой мачты канатной установки, в зависимости от поставленной задачи могут быть использованы деревья, деревянная или металлическая мачта, установленная на

грунт (вкопанная или закреплённая иным способом). Растяжки крепятся к грунту анкерами, в качестве которых могут служить пни, деревья или заделанные в грунт брёвна и анкеры различных типов.

Монтаж канатно-блочной системы выполняют на земле, а затем механизировано поднимают в рабочее положение путём натяжения несущего каната, осуществляемое вращением барабана лебёдки с помощью гидромотора. Прокладку трассы на местности можно производить механизировано, за счёт использования возвратного каната для вытягивания несущего и тянущего каната, а также для подъёма блоков и канатов на высоту тыловой мачты.

После развертывания канатной дороги процесс трелевки по приведенной схеме содержит следующие операции. С помощью возвратного каната грузовую каретку перемещают по несущему канату в направлении тыловой мачты к месту сбора лесоматериала. С помощью чокеров производят зацепку деревьев с фиксацией их через скользящие серьги на тянущем тросе. Тянушим тросом формируют пачку, которую после фиксации под кареткой в полуподвешенном или подвешенном состоянии перемещают к месту погрузки на подвижной состав лесовозного транспорта или в штабель. Здесь пачку отцепляют от каретки и процесс повторяется. При этом конструктивно машина имеет возможность производить относительно развернутой трассы дороги как продольную, так и поперечную трелевку древесины.

Выбранная схема канатной установки позволила создать машину трелёвочную канатную, имеющую минимальный конструктивный вес, высокую проходимость и мобильность на базе серийного, хорошо знакомого лесозаготовителям трактора, максимально использовать возможности серийного тракторного оборудования (гидроприводов, вала отбора мощности и др.). Развертывание дороги имеет минимальные трудозатраты по монтажно-демонтажным работам за счёт механизации работ при установке канатно-блочной системы и малой массы отдельных её элементов.

В итоге, по совокупности ряда преимуществ перед традиционной тракторной трелёвочной канатная трелёвка в условиях труднодоступной местности позволит:

1. Расширить технологические возможности предприятий и обеспечить более полное освоение лесосечного фонда;
2. С учётом имеющейся дорожной сети сократить затраты на строительство лесовозных усов и в итоге на трелевку лесоматериалов;
3. Снизить загрязнение древесины механическими примесями;
4. Улучшить экологическое состояние лесов;
5. Обеспечить сохранность подроста;
6. Улучшить ритмичность работы предприятий в течение года.