

# ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС. ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

---

УДК 630\*363.7

**А. В. Вавилов, Е. А. Лабанов**

Белорусский национальный технический университет

## **ЭФФЕКТИВНОЕ РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАСЧИСТКИ ПОЛОСЫ ОТВОДА ДОРОГ ОТ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПРОИЗВОДСТВА МУЛЬЧИ**

Полоса отвода дорог постоянно расчищается от древесной растительности для обеспечения видимости, а значит, безопасности движения.

Расчистка полосы отвода традиционными техническими средствами приводит к большим финансовым затратам и неиспользованию удаляемой древесной растительности.

В целях снижения затрат и использования удаляемой растительности для получения полезного продукта – мульчи в статье предложено на расчистке полосы отвода применять одноковшовый гидравлический экскаватор с легкоъемными рабочими органами: корчевателем и мульчером.

В статье рассмотрены особенности компоновки рабочих органов на экскаватор. Даны технологические решения по расчистке полос от древесно-кустарниковой растительности. Выполнена сравнительная оценка затрат на использование быстръемного и стационарно устанавливаемого оборудования на универсальный трактор. Предложены варианты последующего использования мульчи в технических и декоративных целях. В качестве примера декоративного использования рассмотрен случай облагораживания приствольных кругов деревьев.

**Ключевые слова:** полоса отвода, древесная растительность, экскаватор, корчеватель, мульчер.

**A. V. Vavilov, E. A. Labanov**

Belarusian National Technical University

## **EFFICIENT WORKING EQUIPMENT FOR CLEARING THE RIGHT-OF-WAY FROM WOODY VEGETATION AND MULCH PRODUCTION**

The strip of roads is constantly cleared of woody vegetation to ensure visibility, and therefore traffic safety.

Clearing the right of way with traditional technical means leads to high financial costs and non-use of the removed woody vegetation.

In order to reduce costs and use of vegetation to be removed in order to obtain a useful product – mulch, the article proposed to use a single-bucket hydraulic excavator with easily removable tools: a lifter and a mulcher for clearing the right-of-way.

The article discusses the features of the layout of the working bodies on the excavator. Technological solutions for clearing the strip from trees and shrubs are given. A comparative assessment of the costs of using quick-detachable equipment and stationary equipment on a universal tractor was made. The options for the subsequent use of mulch for technical and decorative purposes. As an example of decorative use, the case of ennobling tree trunks is considered.

**Key words:** right of way, woody vegetation, excavator, uproader, mulcher.

**Введение.** Полоса отвода дорог постоянно расчищается от древесной растительности для обеспечения видимости, а значит, безопасности движения.

Расчистка полосы отвода традиционными техническими средствами приводит к большим финансовым затратам и неиспользованию удаляемой древесной растительности.

В целях снижения затрат и использования удаляемой растительности для получения полезного продукта – мульчи предлагается на расчистке полосы отвода применять одноковшовый гидравлический экскаватор с легкоъемными рабочими органами: корчевателем и мульчером.

**Основная часть.** Работы по удалению порубочных остатков, пней, кустарника и мелкоколесья

являются обязательной частью комплекса мер по содержанию и эксплуатации полос отвода автомобильных дорог, которые должны выполняться с наименьшими затратами. Наличие в полосе отвода автомобильных дорог нежелательной древесно-кустарниковой растительности отрицательно влияет на эксплуатационные показатели дороги, ухудшает ее эстетическое восприятие дороги. Зарастание полосы отвода дорог нежелательной древесно-кустарниковой растительностью снижает видимость на поворотах и перекрестках, закрывает знаки, ограждения и сигнальные столбики, что приводит к увеличению аварийности на дорогах. Корни древесных растений разрушают земляное полотно, увеличивают его водонасыщение. Зарастание кюветов и боковых канав затрудняет водоотток. Образуется застой воды, что приводит к нарушению водно-теплового режима земляного полотна и преждевременному разрушению дорожных одежд [1].

В настоящее время дорожные ремонтно-эксплуатационные организации проводят работы по удалению нежелательной древесно-кустарниковой растительности в основном вручную и механизированным способом, который имеет ряд недостатков.

Так, рубка деревьев и кустарников вручную трудоемка и малоэффективна. Она способствует образованию обильной пней и корневой поросли. Повторная рубка необходима уже через 2–3 года, а у некоторых пород деревьев – через год, что экономически нецелесообразно.

Удаление пней и древесно-кустарниковой растительности с помощью трактора с корчующим рабочим органом приводит к уничтожению плодородного слоя почвы и образованию валов, которые зарастают сорняками.

Параллельно следует отметить, что технология мульчирования завоевывает все большую популярность за счет своей экономической эффективности и экологической безопасности. Как известно, мульчер (лесной измельчитель, англ. mulcher) – это фрезерное оборудование,

предназначенное для измельчения древесно-кустарниковой растительности на корню посредством вращающегося барабана с расположенными на нем рабочими органами – ножами. Этот класс оборудования в нашей стране, к сожалению, малоизвестен, хотя его применение весьма эффективно. Метод мульчирования позволяет за одну операцию срезать растительность, измельчать ее, частично перемешивать щепу с почвой.

В настоящее время в Республике Беларусь уже используется технология мульчирования, но она имеет ряд недостатков. К основным недостаткам такой технологии можно отнести малую глубину фрезерования (до 10 см), что приводит к относительно быстрому возобновлению роста нежелательной растительности и, как следствие, необходимости повторного фрезерования спустя относительно малое время. Также к недостаткам рассматриваемой технологии стоит отнести быстрый износ резцов фрезерного оборудования при работе с заглублением в грунт, что, в свою очередь, увеличивает стоимость производимых работ по расчистке полос отвода дорог [2].

Более эффективной является технология расчистки полос отвода дорог от нежелательной древесной растительности, которая основана на использовании сменных рабочих органов к гидравлическому экскаватору [3–5]. При таком способе пни удаляются из почвы вместе с корневой системой с помощью быстросменного рабочего органа «корчеватель» (рис. 1), корни отряхиваются от грунта и пни складываются в кучи. Далее с помощью рабочего органа «мульчер» (рис. 2), который также является быстросменным к одноковшовому экскаватору, производится измельчение (фрезерование) складированных пней в мульчу.

Таким образом, исключается быстрое возобновление роста древесно-кустарниковой растительности, так как она удаляется вместе с корневой системой. Также мульчер позволяет измельчать кустарник и мелколесье.

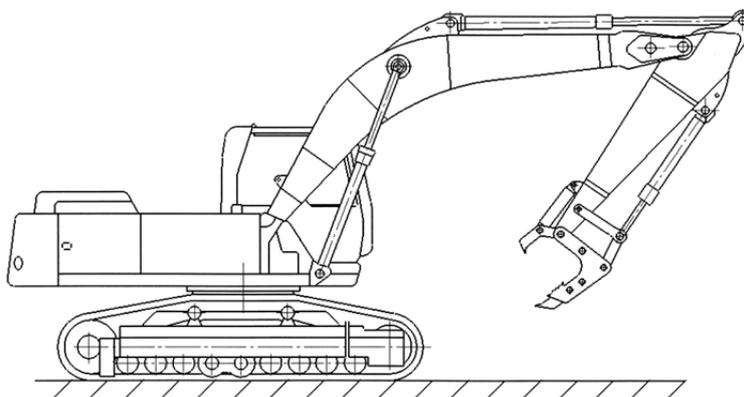


Рис. 1. Одноковшовый гидравлический экскаватор со сменным рабочим органом «корчеватель»





Рис. 2. Одноковшовый гидравлический экскаватор со сменным рабочим органом «мульчер»

Преимущества данной технологии заключаются в отсутствии необходимости погрузки выкорчеванных пней, их вывоза и утилизации так как полученная в результате фрезерования пней мульча рассыпается по поверхности земли, что также предотвращает повторное зарастание полосы отвода растительностью и сорняками. В результате меньшего контакта с почвогрунтом уменьшается износ резцов мульчера.

В дальнейшем при переработке мульчи микроорганизмами постепенно высвобождаются питательные вещества, а следовательно, повышается плодородие почвы.

В процессе исследования было подсчитано, что работы по расчистке полосы отвода дорог с применением гидравлического экскаватора с комплектом быстросменного рабоче-

го оборудования (корчевателя и мульчера) в сравнении с использованием трактора с корчующим рабочим органом и с дальнейшим вывозом выкорчеванных пней требуют на 20% затрат меньше, причем необходимое время на выполнение работ экскаватором увеличивается лишь на 5%.

Также рассматривается вариант сбора и реализации полученной мульчи, которая сегодня востребована аграрным сектором и организациями зеленостроя, например, в декоративных целях при облагораживании дворовых и парковых территорий (рис. 3). В этом случае есть возможность получения дополнительной прибыли и, соответственно, удешевления стоимости работ по расчистке площадей от древесно-кустарниковой растительности.



Рис. 3. Использование мульчи в декоративных целях

**Заключение.** Применение технологии расчистки полосы отвода дорог с использованием сменных рабочих органов к гидравлическому экскаватору позволяет снизить стоимость ра-

бот, исключить быстрое повторное зарастание, отменить ручной труд, и как итог – улучшить эксплуатационные показатели автомобильных дорог.

### Литература

1. Методические рекомендации по содержанию полосы отвода автомобильных дорог химико-механическим способом / М-во транспорта Рос. Федерации, Гос. служба дорож. хоз-ва (Росавтодор). Москва, 2003. 41 с.
2. Вавилов А. В., Моисеев А. О. Предпосылки создания мульчера для расчистки лесных площадей. Труды БГТУ. 2013. № 2: Лесная и деревообработ. пром-сть. С. 26–28.
3. Вавилов А. В. Пеллеты в Беларуси: производство и получение энергии: монография. Минск: Стринко, 2012. 162 с.
4. Вавилов А. В. Брикетты из возобновляемых биоэнергосточников. Минск: Стринко, 2013. 75 с.
5. Вавилов А. В. ТКО целлюлозобитумосодержащие и минерального происхождения: получение вторичных продуктов: монография. Минск: Жилкомиздат, 2018. 169 с.

### References

1. *Metodicheskiye rekomendatsii po sodержaniyu polosy otvoda avtomobil'nykh dorog khimiko-mekhanicheskim sposobom* [Methodical recommendations on the development of a strip of roads by a chemical-mechanical method]. Moscow, 2003. 41 p.
2. Vavilov A. V., Moiseev A. O. Prerequisites for creating a mulcher for clearing forest areas. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2013, no. 2: Forest and Woodworking Industry, pp. 26–28 (In Russian).
3. Vavilov A. V. *Pellety v Belarusi: proizvodstvo i polucheniye energii: monografiya* [Pellets in Belarus: production and generation of energy: monograph]. Minsk, Strinko Publ., 2012. 162 p.
4. Vavilov A. V. *Brikety iz vozobnovlyayemykh bioenergoistochnikov* [Briquettes from renewable bioenergy sources]. Minsk, Strinko Publ., 2013. 75 p.
5. Vavilov A. V. *TKO tsellyulozobitumsoderzhashchiye i mineral'nogo proiskhozhdeniya: polucheniye vtorichnykh produktov: monografiya* [MSW cellulose-containing bitumen and mineral origin: obtaining secondary products: monograph]. Minsk, Zhilkomizdat Publ., 2018. 169 p.

### Информация об авторах

**Вавилов Антон Владимирович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Механизация и автоматизация дорожно-строительного комплекса». Белорусский национальный технический университет (220013, г. Минск, пр-т Независимости, 65, Республика Беларусь). E-mail: ftkcdm@bntu.by

**Лабанов Евгений Анатольевич** – аспирант кафедры «Механизация и автоматизация дорожно-строительного комплекса». Белорусский национальный технический университет (220013, г. Минск, пр-т Независимости, 65, Республика Беларусь). E-mail: ftkcdm@bntu.by

### Information about the authors

**Vavilov Anton Vladimirovich** – DSc (Engineering), Professor, Head of the Department “Mechanization and Automation of the Road-Building Complex”. Belarusian National Technical University (65, Nezavisimosti Ave., 220013, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ftkcdm@bntu.by

**Labanov Evgeniy Anatol'yevich** – PhD student, the Department “Mechanization and Automation of the Road-Building Complex”. Belarusian National Technical University (65, Nezavisimosti Ave., 220013, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ftkcdm@bntu.by

Поступила 19.02.2019