

НЕДОСТАТКИ РАБОТ ПО КОРЧЁВКЕ ПНЕЙ И ИХ ПРЕОДОЛЕНИЕ

Михитаров А.Р.

Ухтинский государственный технический университет,

Ухта, Россия

DISADVANTAGES OF TREE STUMP REMOVAL AND HOW TO OVERCOME THEM

Mikhitarov A.R.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

Аннотация: Проведён анализ вопросов необходимости корчёвки пней при выполнении лесохозяйственных работ, указаны главные недостатки данного вида работ и предложено использование вибрационных технологий для корчевания в сочетании с подбором пород деревьев при посадке сеянцев.

Abstract: The article analyzes the need for stump removal during forestry work, identifies the main disadvantages of this type of work, and proposes the use of vibration technologies for uprooting in combination with the selection of tree species when planting seedlings.

Ключевые слова: корчевание, породы деревьев, энергоёмкость, структурное строение почвы, форма корневой системы.

Key words: uprooting, tree species, energy capacity, soil structure, root system shape.

Тенденции развития отечественного лесного комплекса в последние годы направлены на отказ от использования корчёвки пней. Основным фактором, в решении этого вопроса выступает трудоёмкость этого вида работ, но не только. Вторым по значимости фактором считается нарушение структуры лесной почвы и её плодородного слоя.

При этом не учитывается, что это приведёт к потере пнёвой древесины, содержащей пнёвый осмол, являющийся ценным продуктом для биохимического производства.

Заменой корчёвки в настоящее время считается технология понижения пней, путём их фрезеровки специальной техникой. Таким образом, уход от традиционных методов привёл к упадку лесной промышленности и качества растущего леса.

Проведение корчёвки пней можно считать самым сложным видом работ в лесном комплексе. Это связано со значительной трудоёмкостью процесса, требующего применения мощной специальной техники.

Следует отметить, что советский лесохозяйственный комплекс не считался с этими сложностями и проводилась корчёвка леса после его валки в штатном

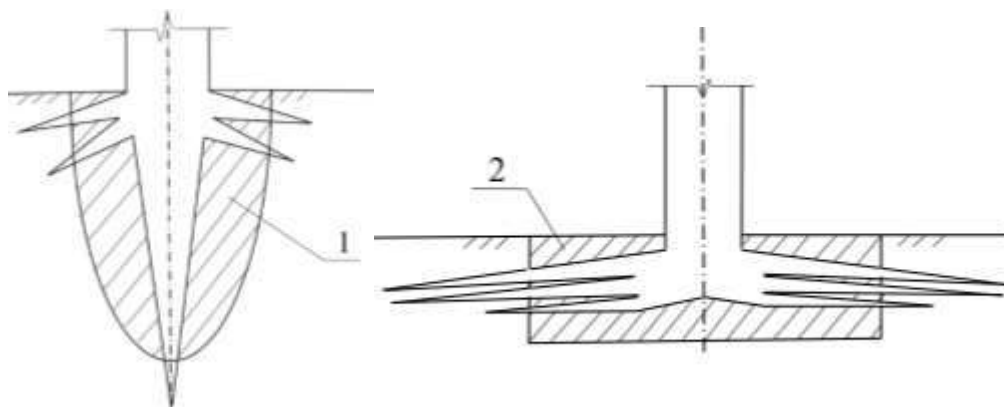
порядке, затрачивались значительные средства на создание специальной техники и сами работы по корчѐвке. Была создана многообразная техника, представляющая собой высокотехнологичные объекты, существовала школа по её созданию.

В данной работе предлагается использование вибрационного корчевания пней, но с учётом условий местности.

Как известно, энергоёмкость процесса корчѐвки во многом определяется типом корневой системы дерева – поверхностной корневой системы или стержневой (рис. 1).

При корчевании пней с корневой системой с большим количеством боковых корней происходит образование ям значительного размера, а вот корчевание пней с малым количеством боковых корней, но с глубоким срединным корнем (стержнем) может оставить отверстие незначительного диаметра. Таким образом, урон структурному строению почвы будет минимальным.

Значит, использование в качестве сеянцев деревьев определённых пород, имеющих стержневой тип корневой системы, даст возможность в последствии проводить корчѐвку их пней без вреда почве. К ним можно отнести сосну и, в определённых условиях, ель [1].



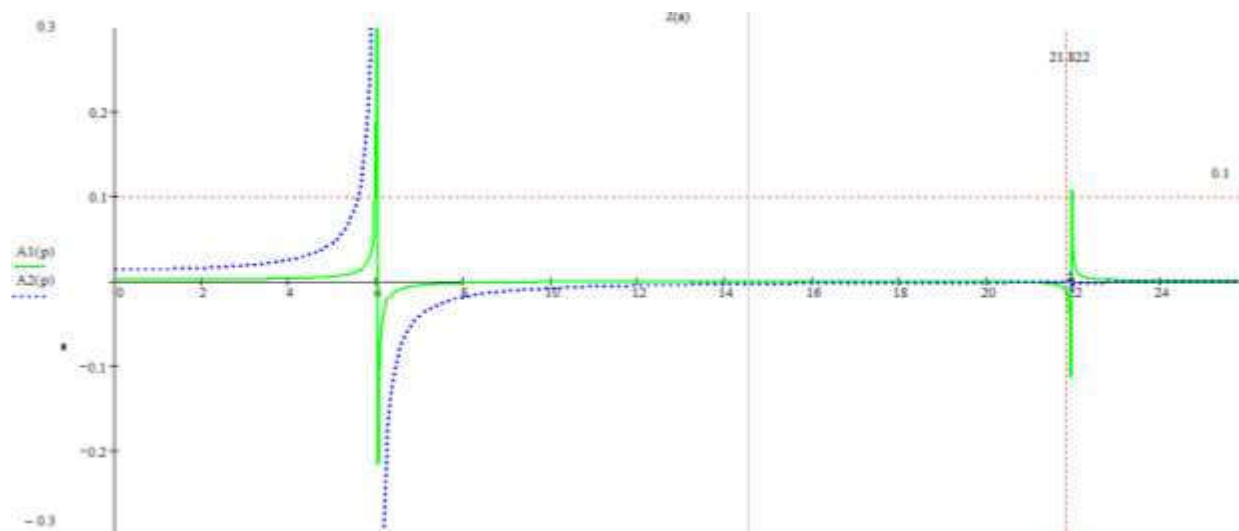
1 – стержневая корневая система, 2 – поверхностная корневая система

Рисунок 1 – Основные типы корневых систем

Известно, что корчѐвка пней с глубоким стержневым корнем является сложным и энергоёмким процессом, если применять при этом рычажные корчеватели, а в случае применения машин с вибрационным оборудованием эта задача значительно упрощается [2].

При использовании вибрационного оборудования внимания заслуживают два вида оборудования – с продольной вибрацией и крутильной вибрацией. На зависимости, представленной на рис. 2 можно увидеть, как протекает процесс работы данного оборудования.

Зависимость амплитуды от частоты вибрации имеет два резонанса, второй из которых представляет собой резонанс почвенно-корневой системы (ПКС), при котором амплитуда технологического оборудования близка к нулю и является точкой эффективного вибрационного воздействия.



A_1 – амплитуда колебания ПКС, A_2 – амплитуда колебания машины,
 p – циклическая частота возмущающего момента
 Рисунок 2 – Амплитудно-частотные характеристики механической системы «машина-ПКС» при крутильных колебаниях

Первый резонанс является общим для технологического оборудования и ПКС и представляется нежелательным, так как оказывает разрушающее действие на технику. Преодоление этого негатива решается при помощи регулирования возмущающего воздействия, и при его снижении сводит общий резонанс на нет [3].

Применение вибрационной техники для корчевания пней убирает самую главную причину отказа от этой операции – трудоёмкость процесса и превосходит по эффективности более чем в два раза рычажные корчеватели, по энергозатратам сопоставима харвестеру (табл. 1) [4].

Таблица 1 – Сравнительный расчёт фактических затрат

Переменные затраты	Харвестер Cat® 320 DFM	Cat® 320 DFM с виброоборудованием
Расходы на ГСМ, руб./год 2 139 126 + 292	2 139 418	2 139 418
Расходы на ремонт и техническое обслуживание, руб./год	1 600 902	1 658 397
Запасные части, руб./год 1.5% от затрат на ремонт+шины и цепи	818 213	922 058
Оплата труда оператора, руб./год	1 705 580	1 705 580
Отчисления во внебюдж. фонды ОВФ, руб/год	564 547	564 547
Итого переменные затраты, руб./год	6 828 660	6 990 000
ВСЕГО ЗАТРАТ, руб./год	11 628 660	11 962 800

При использовании такого оборудования в сочетании с культивированием определённых пород деревьев при посадке сеянцев позволит достичь высокой эффективности корчёвки.

Можно подытожить, указав на необходимость разработки новой корчевальной техники, тем самым сохраняя компетенции по её созданию в будущем.

Список литературы:

1. Основы теории колебаний механической системы / В. К. Хегай, Д. Н. Левитский, О.Н. Харин, А.С. Попов. – Ухта: УГТУ, 2002. – 108 с.
2. Калинин М. И. Корневедение: учебник / М.И. Калинин. – М: Экология, 1991. – 173 с.
3. Михитаров А.Р. Устранение побочных явлений в технологическом процессе вибрационного корчевания пней / А.Р. Михитаров, Ю.А. Добрынин // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: материалы IX всероссийской научно-технической конференции, 2025. – С. 519-522.
4. Хегай В. К. Сравнение экономической эффективности способов валки деревьев без корневой системы и с корневой системой / В.К. Хегай, А.Р. Михитаров // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы XIX-ой международной научно-технической Интернет-конференции «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития». – Брянск: БГТУ, 2021. – С. 274-276.

References:

1. Fundamentals of the Theory of Oscillations of a Mechanical System / V. K. Khegay, D. N. Levitsky, O. N. Kharin, A. S. Popov. – Ukhta: USTU, 2002. – 108 p.
2. Kalinin M. I. Root Science: a textbook / M. I. Kalinin. – Moscow: Ecology, 1991. – 173 p.
3. Mikhitarov A. R. Elimination of Side Effects in the Technological Process of Vibratory Stump Removal / A. R. Mikhitarov, Yu. A. Dobrynin // Forests of Russia: Policy, Industry, Science, Education: Proceedings of the IX All-Russian Scientific and Technical Conference, 2025. – pp. 519-522.
4. Khegay V.K. Comparison of economic efficiency of methods for felling trees without a root system and with a root system / V.K. Khegay, A.R. Mikhitarov // Actual problems of development of the forest complex: materials of the XIX-th international scientific and technical Internet conference «Forest complex: state and development prospects». – Bryansk: BSTU, 2021. – pp. 274-276.