Адамовский Николай Григорьевич. Оптимальные режимы нагружения несущих канатов подвесных лесотранспортных установок с учетом приведенной жесткости системы : ил РГБ ОД 61:85-5/1789

**Содержание к диссертации**

1. ВВЕДЕНИЕ
2. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Подвесные канатные установки как средство меха  
низации внутрилесосечного транспорта в горных  
районах Ю

.І

2.2. Результаты обследования канатных лесотранспорт  
ных установок на лесозаготовительных предприя  
тиях Карпат и их анализ 15

2.2.1. Сроки слунбы несущих канатов . . 30

2.3. Несущие канаты подвесных лесо транспортных  
установок

1. Особенности работы несущих канатов 34
2. Конструкции несущих канатов 35
3. Краткий обзор существующих методов расчета несущих канатов из условия их прочности .... 37

2.4. Обоснование и постановка задачи исследования ... 42

3. МЕТОДИКА РАСЧЕТА НЕСУЩИХ КАНАТОВ, ОШСІЕЧЙВАЩАЯ  
ИХ РАБОТУ ПРИ ОПТИМАЛВШХ РЕЖИМАХ НАГРУІЕНИЯ

3.1. Обоснование выбора монтажного натяжения несуїцих

канатов - как основы проектирования ПКУ ..... 48

1. Целевая функция и ее математическое описание . . 49
2. Ограничения, принятые при определении СТ0] . . . 56
3. Математическая модель и порядок ее составления . 61
4. Особенности математической модели .... 68
5. Классификация математической модели . . . 69

3.2« Исследование приведенной кесткости системы несущий канат - упругие опоры ............ 72

3.2.1. Податливость концевых опор ........... 77

3.2.1.1. Исследование усилий в растяжках концевых

опор 78

3.2.1.2. Влияние упругих деформаций и стрелок провеса  
растяжек на податливость концевых опор .... 84

1. Определение модуля упругости стальных канатов 90
2. Номограмма для определения Епр 98

4. МЕТОДИКА РАСЧЕТА НЕСУІЩ КАНАТОВ НЕСУ, ЗАГРУЖЕННЫХ

спетой производного направления

4.1. Определение усилий в несущем канате одно пролет- .  
ной установки при подтягивании груза со  
стороны Ю2

4.I.I. Определение усилий в несущем канате многопролет  
ной установки при подтягивании груза со сто  
роны . . 113

4.2. Определение усилий в несущем канате однопролет  
ной установки при подтягивании груза з плоскос  
ти его провеса и стопорений ..\* 121

4.2.1. Определение усилий в несущем канате многопро  
летной установки при подтягивании груза в  
плоскости его провеса и стопорений 128

. ЭКСПЕРШЕНШШЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Задачи и план экспериментальных исследований . . . 136
2. Методика экспериментальных исследований
3. Конструктивные особенности и назначение опытной установки 137
4. Методика проведения первого этапа экспериментальных исследований 141
5. Методика проведения второго этапа экспериментальных исследований /метод электротен-зометрирования/ 147

5.3. Сопоставление результатов теоретических и экспе  
риментальных исследований . . . 156

6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ, НАУЧНЫЕ ВЫВОДЫ її ІРАКТИЧЕСКГЇЕ РЗШШДАЩИ

6.1. Подвесные канатные установки - основа энергосбе  
регающей технологии лесозаготовок 171

6.І.І. Расчет ожидаемой экономической эффективности . 178

1. Научные выводы и практические рекомендации . \* . 184
2. Заключение 186

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ . I90

ПРИЛОЖЕНИЯ

**Введение к работе**

В "Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981 - 1985 годы и на период до 1990 года", утверж -денных ХХУІ съездом КПСС, перед работниками лесного хозяйства и лесной промышленности поставлены важные задачи - совершенствовать способы рубок, разрабатывать и внедрять принципиально новую технику и технологию лесозаготовок, повышать производительность труда на базе комплексной механизации, а в дальнейшем автоматизации лесозаготовительных операций с учетом многоотраслевого и социального значения леса и при этом "обеспечить рациональное использование и возобновление природных ресурсов... Полнее использовать лесосырьевые ресурсы в Европейской части страны без ущерба для окружающей среды"[I, 2, 31 .

Особенно остро эта проблема стоит перед лесозаготовителями горных районов, где производительность труда в 2,5 - 3 раза ниже, чем в равнинных районах, себестоимость древесины выше более чем в два раза и задача организации неистощительного лесопользования и обеспечения естественного возобновления лесов значительно сложнее.

Запас древесины в горных лесах СССР превышает 27 млрд.м3, причем в нем преобладают спелые и перестойные насаждения, на долю которых приходится до 21,3 млрд.м3 [4, 5] .

Объем лесозаготовок в горных лесах составляет около 55 млн.м3в год, а в ближайшем будущем будет доведен до 80 - 100 млн.м3 [41 , в связи с интенсификацией освоения горных лесов Сибири, Среднего и Дальнего Востока и с завершением строительства БАМа, где центральная часть зоны, примыкающая к магистрали, покрыта горными лесами. По данным института Союзгипролесхоз размер главного пользования по зоне БАМа на перспективу с включением резервных лесов мо-

жет составить 87 млн.м3, а без них - около 67 млн.м3 І6І .

Следовательно, задачи совершенствования и упорядочения технологии и создания новой техники для освоения горных лесов приобретают для народного хозяйства страны все большее значение.

Последнее время особое внимание уделяется защитным и регулирующим факторам горных лесов, способствующим сохранению динамического равновесия экологических систем окружающей среды не только горных, но и сопредельных с ними равнинных районов [4, 7, 8] .

Лес - источник жизни на земле и один из наиболее действенных стимулов охраны почвы, водных ресурсов и улучшения состава воздуха. Забота государства об охране окружающей среды отражена в Конституции СССР, где указывается: "В интересах настоящего и будущего поколений в СССР принимаются необходимые меры для охраны и научного обоснования рационального использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения в чистоте воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды" [9] .

Следовательно, лесозаготовки в горных районах необходимо вести способами, позволяющими не только повысить производительность, но главное сохранить защитные функции леса, как одного из важнейших компонентов биосферы и стабилизатора благоприятных условий окружающей среды.

В последние годы проводятся активные мероприятия, направленные на улучшение ведения лесного хозяйства и использования горных лесов СССР ІХ0, II, 12] . Особое внимание уделяется урегулированию лесопользования. Уточнена и снижена на *11%*расчетная лесосека для этих лесов (по хвойному хозяйству на 12$). Гослесхоз СССР утвердил региональные правила рубок главного пользования для основных горных районов, которые предусматривают специальные системы рубок, обеспе-

чивающие рациональное использование горных лесов с сохранением их защитных функций [ 5 ] .

Основой интенсификации лесозаготовительных работ в горных районах является механизация первичного транспорта леса. Практика показала, что наиболее эффективными средствами механизации первичного транспорта леса в горных условиях являются подвесные канатные установки (ПКУ), которые в наибольшей степени соответствуют требованиям современного ведения лесного хозяйства и индустриального производства, а по удельному энергопотреблению, затрачиваемому на транспортировку I м3 древесины, и металлоемкости - вне всякой конкуренции по сравнению со всеми другими машинами и механизмами [13, 14, 15, 16, 17, 181 .

Поэтому канатный транспорт леса получил широкое признание во всех странах мира, эксплуатирующих горные леса, и проблема его дальнейшего совершенствования продолжает оставаться актуальной и перспективной.

Несущий канат является главным, наиболее ответственным элементом ПКУ, занимающим доминирующее положение как по стоимости, так и по металлоемкости всей установки. Удельный вес несущих канатов достигает - 60-70$ всей канатной оснастки, а их стоимость колеблется от 20 до 40$ полной стоимости установки. На каждые 2-3 м3 древесины, поставленной народному хозяйству, расходуется до I кг стальных канатов [13, 19] .

Основные затраты на монтаж и демонтаж ПКУ также определяются размерами и конструкцией несущих канатов и схемой их навески. Надежность и безопасность работы установки, в первую очередь, зависит от надежности несущих канатов.

Наблюдение за работой ПКУ в условиях Карпат и экспериментальные исследования выносливости несущих канатов в лабораторных условиях,

проведенные кафедрой строительной механики НИИ, показали, что снижение их запаса прочности до величины Цн =1,8-2,0 (против рекомендуемых ранее Пн = 2,0 - 2,5) и уменьшение поперечной нагрузки на каток грузовых кареток резко увеличивают выносливость канатов и позволяют уменьшить расход канатов до 30 - *40%*на каждую установку, техника безопасности работ при этом также повышается(19, 20, 21, 22, 23, 24. 25] .

Целью настоящей работы является разработка методики расчета несущих канатов (с учетом приведенной жесткости системы), обеспечивающей при соблюдении минимальных запасов прочности, пере -возку необходимого объема грузов. Создание такой методики ускорит процесс внедрения последних результатов научно-исследовательских работ в практику проектирования ЇЇКУ, позволит усовершенствовать существующие метода расчета и разработку конструкций подвесных систем с целью максимального снижения их материалоемкости и стоимости при одновременном обеспечении их механической надежности и долговечности, что является прямым претворением в жизнь решений партии и правительства по созданию новой техники с минимальной металло - и энергоемкостью.

2. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ