

верждать, что реализация МОС близких к ОС К-3, в принципе, возможна и в реальных анизотропных кристаллах. Изложенная качественная постановка задачи представляет самостоятельную ценность и позволяет, после выполнения расчетов упругих полей конкретных дислокаций конкретизировать, к какому из традиционных типов ОС близки МОС.

Библиографический список

1. Курдюмов Г.В., Утевский Л.М., Энтин Р.И. Превращения в железе и стали. М., 1977.
2. Greninger A.B., Troiano A.R. The mechanism of martensite formation // Metals Transactions. 1949. Vol. 185, September. P. 590–598.
3. Кащенко М.П., Чащина В.Г. Динамическая модель сверхзвукового роста мартенситных кристаллов // УФН. 2011. Т. 181. № 4. С. 345–364.
4. Кащенко М.П. Волновая модель роста мартенсита при γ - α превращении в сплавах на основе железа / 2-е изд. испр. и доп. М.; Ижевск, 2010.

УДК 630.36

Асп. С.В. Ляхов, Д. Н. Некрасов
Рук. С.В. Будалин
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ЭНЕРГОЗАТРАТ АВТОПОЕЗДОВ ПРИ ВЫВОЗКЕ ЛЕСА В ЗАО «ФАНКОМ»

В современных экономических условиях ведения лесного хозяйства (инфляция, рост цен на энергоносители и др.) актуальность приобретают показатели эффективности, позволяющие уходить от денежной оценки и носящие универсальный характер. Одним из таких универсальных показателей, который в настоящее время ряд исследователей выдвигают на первый план [1, 2, 3], является энергоёмкость. Удельная энергоёмкость транспортного процесса \mathcal{E} вывозки лесного сырья может быть представлена в следующем виде:

$$\mathcal{E} = \frac{1}{3600} \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{\eta_i \rho_i Q_i} ((Q_i + Q_i^F) l_1 + Q_i^F l_2). \quad (1)$$

Расстояние ездки с грузом l_1 определяется как:

$$l_1 = \frac{\sum_n \sum_j (Q_j^L (Q_j \sum_j Q_j (W_j + g^L_{ср})))}{\sum_n \sum_j Q_j}, \quad (2)$$

расстояние ездки без груза l_2 – следующим образом:

$$l_2 = \frac{\sum_n \sum_j (Q_j^L (Q_j \sum_j Q_j (W_j - g^L_{ср})))}{\sum_n \sum_j Q_j}, \quad (3)$$

где Q_j – общий объем груза с j -го квартала, т;
 W_{ij} – основное удельное сопротивление движению по дуге (i, j) , Н/т;
 $i_{срj}$ – средний уклон между j -м кварталом и пунктом разгрузки, ‰;
 Q_1 – полезная нагрузка лесовоза, т;
 Q_1^T – масса лесовоза, т;
 η_1, β_1 – КПД силовой передачи и коэффициент отбора мощности лесовоза.

Использование лесовозов и сортиментовозов по различным направлениям определяется в зависимости от технологии лесозаготовки и наличием погрузочно-разгрузочных средств на лесосеке или подвижном составе. Нами выполнен анализ маршрутов движения лесовозов ЗАО «Фанком» с учетом наибольшего объема вывозки и типа подвижного состава. Величина уклонов дороги учтена с шагом 1 км. При составлении маршрутов были проанализированы ездки лесовозов за сезон 2010/2011 гг. Характеристики маршрутов движения лесовозов представлены в таблице.

Рассмотрен маршрут движения лесовозного автопоезда «Урал-43204» (в составе с прицепом-ропуском ГКБ-9851) с грузом. Перепад высоты от места отправления до места прибытия составляет 74 м, маршрут характерен генеральным уклоном, имеющим значение 15‰ и большой протяженностью. Следующим характерным маршрутом является путь следования лесовозного автопоезда «Ивеко-АМТ-633910» (в составе с полуприцепом САВ 93182) с грузом. Перепад высоты составляет 50 м, маршрут характеризуется затяжными подъемами, достигающими 12 км.

Маршруты движения лесовозных автопоездов

Модель автопоезда	Пункт отправления	Пункт прибытия	Длина пути, км	Перепад высоты, м	Средний объем перевозимого груза, м ³
«Урал-43204»	Фоминка	Б. Бабушкино	116	74	27,3
«Урал-444403»	Толстого	Б. Бабушкино	68	70	26,9
«Урал-5557»	Арамашево	Б. Бабушкино	57	45	23
«Ивеко-633929»	Кировское	Б. Бабушкино	45	66	51
«Ивеко-АМТ-633910»	Бобровка	Б. Бабушкино	50	54	48

Исследование по маршрутам вывозки леса было проведено с помощью системы АвтоТрекер – многофункциональной интеллектуальной системы ГЛОНАСС/GPS мониторинга для удаленного контроля работы автотранспорта.

Для расчета удельных энергозатрат транспортирования леса была разработана программа (фрагмент программы представлен на рисунке), учитывающая основные технические параметры и специальные условия эксплуатации лесовозного автопоезда, а также средневзвешенный уклон на конкретном маршруте. Программа помогает достаточно быстро и легко подоб-

рать подвижной состав с наименьшими затратами энергии транспортирования лесного сырья. Для этого достаточно выбрать подвижной состава из базы программы расчета либо завести новый, определив его основные технические параметры и сохранив в базе.

1. Лесовозный автопоезд	
Марка машины	УРАЛ-43204
2. Функциональный критерий	
Объем лесного сырья в кузове автопоезда, м ³	14
Плотность лесного сырья в кузове автопоезда, кг/м ³	0,7
Продолжительность рабочей смены, ч	11
Сезонная производительность автопоезда, т·км/сез	54
Снаряженная масса автопоезда, т	23
Уклон дороги, %	0
Число дней работы в сезон	136
Число смен работы в сутки	1
3. Функциональный критерий удельные затраты энергии	
E	9,80665
φ	9,8326709893048111E-05
4. Основные технико-эксплуатационные показатели (ТЭП)	
V _э	18
α _э	0,02
β	0,484
Г	1
5. Удельные значения ТЭП	
0,5 В/Φ	1830,5945455379776
1,0 В/Φ	1830,5945455379776
1,5 В/Φ	1830,5945455379776
2,0 В/Φ	1830,5945455379776
K _т	0,57735026918962584

Пример расчета энергозатрат лесовозных автопоездов на примере автомобиля-тягача «Урал-43204» и прицепа-ропуска ГКБ-9851

Помимо этого, можно проводить анализ состояния парка подвижного состава, занятого на вывозке леса. Анализ позволяет оценить уровень качества эксплуатации лесовозов и определить наиболее значимые показатели и их степень влияния на уровни качества. Расчеты показали, что наиболее влиятельным параметром является эксплуатационная скорость лесовоза. Одним из вариантов увеличения эксплуатационной скорости является применение манипуляторов на лесовозах, что сокращает время простоя на лесосеке.

Библиографический список

1. Ковалев Р.Н., Гуров С.В. Планирование транспортных систем лесных предприятий в условиях многоцелевого использования. Екатеринбург, 1996.
2. Ягодников Ю.А., Михайлов Г.М. Лесозаготовительное производство. Опыт организации и совершенствования структуры. М., 1991.
3. Абрамова Н.А., Мосягин В. И. Экономическое виденье экологических проблем лесного комплекса // Экономические проблемы работы предприятий лесного комплекса в условиях рыночных отношений: межвуз. сб. научн. тр. / ЛТА. СПб., 1992. С. 9–13.