Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г В. Плеханова,
т. LIV, вып. 1, 1967 г.

УДК 622.69

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОКОМОТИВНО-ВАГОННОГО ПАРКА КОМБИНАТА АПАТИТ

Л. Г. Тымовский, Г В. Дубовицкий

Освоение проектных мощностей апатитовых рудников Расвумчорр-Цирк и Центрального вызывает быстрый рост грузооборота. В связи с этим большое значение приобретает максимальное использование основных фондов транспорта комбината Апатит и в первую очередь локомотивно-вагонного парка.

Участок откаточного пути от ст. Центральная до АНОФ-2 имеет тяжелый профиль и план. В порожняковом направлении на протяжении почти всего участка имеются затяжные уклоны (20—23‰), совпадающие с кривыми малых радиусов (до 250 *м*). В этих условиях обращающиеся на участке поезда имеют в своем составе 15 100-тонных думпкаров при электровозах серии ВЛ-22^{м}. Движение поездов в грузовом направлении осуществляется при непрерывном торможении. Ежедневный расход тормозных колодок 450—500 шт.

Обследование транспорта на рассматриваемом участке с целью снижения себестоимости перевозок за счет более полного использования наличного локомотивно-вагонного парка позволяет рекомендовать ряд технических мероприятий.

Весь комплекс тяговых расчетов показал, что при существующем профиле пути и эксплуатируемых электровозах число думпкаров в составе можно увеличить с 15 до 17. При этом вес поезда составит в порожняковом направлении 870 *т*, а в грузовом 2570 *т*. Эти весовые нормы определены для расчетного уклона 25,2‰, с учетом снижения силы тяги локомотива по сцеплению на 18% * (из-за кривых малых радиусов). Таким образом, увеличение состава на два думпкара позволит при расчетном грузообороте в 17,4 млн. *т/год* сократить размеры движения на

$$\frac{17\,400\,000}{15 \cdot 100} - \frac{17\,400\,000}{17 \cdot 100} = 1370 \text{ пар поездов в год}$$

и максимально использовать силу тяги электровозов. Учитывая крайне тяжелые условия ведения поездов в грузовом направлении с непрерывным торможением и резким снижением скоростей до 5—7 *км/ч*, мы рекомендуем опробовать в производственных условиях композиционные (пластмассовые) колодки и типов 6КВ-10; 5-6-60 и Ф-19-64-Ж и новые воздухораспределители с быстрым заполнением цилиндров. Эти мероприятия позволят снизить расход тормозных колодок примерно в 3 раза, увеличить среднюю скорость движения поездов, сократить оборот составов и повысить пропускную способность участка.

Установлено, что при существующей организации погрузки руды из рудоспусков думпкары систематически недогружаются. Как видно из

* Правила тяговых расчетов МПС, § 31. Трансжелдориздат, 1963.

рис. 1, среднее недоиспользование грузоподъемности думпкаров зимой 12,25 *т* на вагон (12,25% грузоподъемности), а летом 6,95 *т* (около 7%). Неполная выгрузка происходит из-за примерзания руды к днищам думпкаров. В среднем объем примерзшей и неочищенной руды зимой 2,05 *т* (2% грузоподъемности), летом 0,6 (0,6%). Максимальный недогруз для отдельных вагонов достигает 30 *т* (30% грузоподъемности), а количество невыгруженной из-за примерзания — 15 *т* (15%). Таким образом, вследствие неполной загрузки думпкаров и плохой очистки при выгрузке общее недоиспользование грузоподъемности 100-тонных думпкаров для данных рудников составляет зимой 14,3%, летом 7,55%, т. е. каждый десятый поезд из Расвумчоррского тоннеля идет на компенсацию недогруза девяти предыдущих.

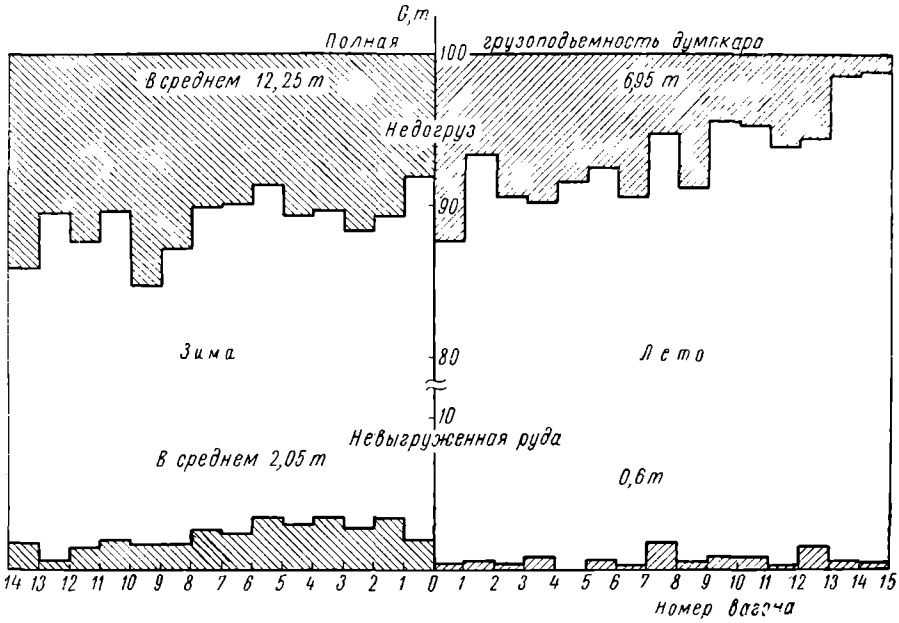


Рис. 1. График недогруза и остатков невыгруженной руды в 100-тонных думпкарах за 5 рабочих смен.

Для расчетного грузооборота 17,4 млн. *т* в год при существующем составе поездов из 15 думпкаров число лишних поездов, отправляемых за год за счет недогруза, составляет

$$\frac{17\,400\,000}{15 \cdot 90} - \frac{17\,400\,000}{15 \cdot 100} = 1290 \text{ пар в год.}$$

За 1965 г., например, суммарный объем недогруза составил около 1 млн. *т*, что в денежном выражении составляет 210 тыс. руб.

Для установления возможности полного использования грузоподъемности обращающихся думпкаров подсчитан объем допустимой «шапки» при погрузке. При этом оказалось, что для думпкаров ВС-100 этот объем составляет 12 $м^3$, а для 4ВС-50 — 5,2 $м^3$. Полная емкость кузовов этих думпкаров с «шапкой» для 100-тонного думпкара 56,6 $м^3$, а для 50-тонного — 28,4 $м^3$.

При такой емкости думпкаров и насыпном весе руды, изменяющемся в зависимости от размера фракций и наличия снега в руде от 2,3 до 2,0 $т/м^3$, вполне обеспечивается возможность полного использования грузоподъемности думпкаров.

Основной причиной недогруза вагонов является существующая технология погрузки. Состав под рудоспусками загружается на ходу при движении с малой скоростью. Никаких устройств, перекрывающих межвагонные пространства, не существует. Поэтому во избежание просыпания руды на

железнодорожный путь люковой вынужден прерывать струю руды в момент смены вагонов под люком. Это одна из главных причин систематического недогруза вагонов непосредственно у торцевых стенок. Кроме того, влияют также неравномерное истечение руды из люков и недостаточная квалификация самого люкового. Наиболее существенно на степень заполнения думпкаров влияет скорость протягивания состава при загрузке, которая тесно связана с производительностью выпускных устройств и постоянной удельной погонной емкостью вагона

$$\omega = \frac{G}{L}, \tag{1}$$

где G — грузоподъемность вагона, $т$; L — длина вагона, $м$.

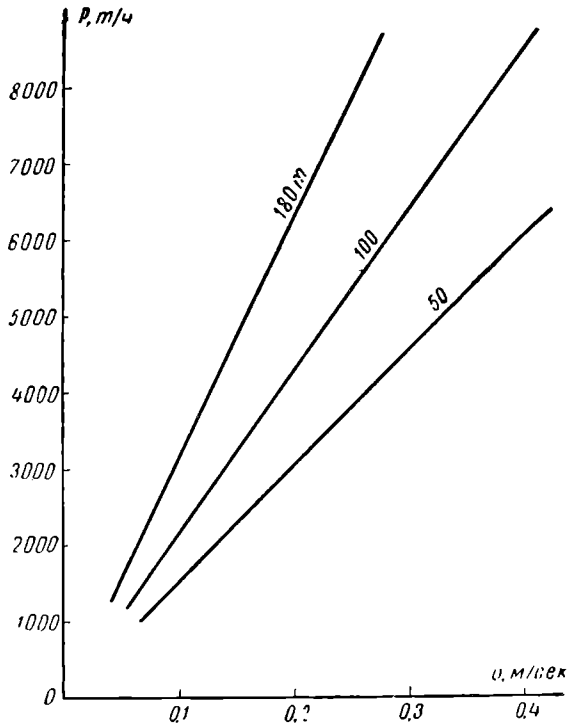


Рис. 2. Зависимость интенсивности выпуска руды P и скорости протягивания вагонов при погрузке v от удельной погонной емкости ω для вагонов различной грузоподъемности.

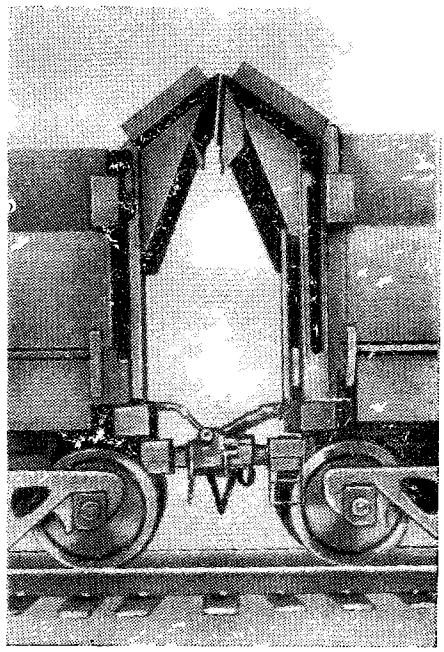


Рис. 3. Перекрывающие козырьки между думпкарами.

Для думпкаров типа 4ВС-50 и ВС-100 удельная погонная емкость составляет соответственно 4,27 и 5,98 $т/м$. Зависимость между скоростью протягивания состава при погрузке v, $м/сек$, интенсивностью выпуска руды из рудоспуска P, $т/ч$, и удельной погонной емкостью вагона ω, $т/м$, выражается формулой (2) и графиком рис. 2:

$$P = 3600v\omega. \tag{2}$$

Эта формула при постоянном значении ω и фактической интенсивности выпуска P позволяет определить скорость протягивания состава, которая обеспечит оптимальный режим загрузки, соответствующий полному использованию грузоподъемности думпкаров.

Помимо контроля скорости протягивания необходимо все думпкары оборудовать специальными съемными козырьками по типу применяемых

на месторождении Кэрол в Канаде (рис. 3) *. Козырьки обеспечивают погрузку без перерыва струи загружаемого материала.

Поскольку при большом объеме перевозок руды особое значение приобретает коэффициент тары транспортных сосудов, целесообразно разгружать вагоны-самосвалы с помощью стационарного механизма, установленного у приемных бункеров обогатительной фабрики **. Это позволит снять с думпкаров все устройства, предназначенные для опрокидывания кузова, и тем снизить вес тары думпкара примерно на 5—6 *т*.

Для повышения качества загрузки и выдерживания оптимальной скорости движения состава целесообразно разработать схему дистанционного управления электровозом с установкой пульта управления непосредственно места работ.

Следует также усовершенствовать существующий способ очистки думпкаров от намерзающей горной массы. Наряду с применяющимся подвесным вибратором целесообразно установить специальный виброскребок для очистки очаговых (местных) примерзаний, которые не удается ликвидировать действующей виброустановкой.

В прилагаемой таблице дана экономическая оценка намечаемых мероприятий. При этом принята фактическая стоимость перевозки 1 *т* руды

Мероприятия	Технические средства	Ориентировочные затраты, руб.	Сокращение размеров движения, пара поездов		Ожидаемое ежегодное снижение затрат, тыс. руб.	
			1966 г.	1970 г.	1966 г.	1970 г.
Увеличение состава поезда до 17 думпкаров	Опытные поездки с составами в 17 думпкаров		700	1370	134	260
Улучшение тормозного режима поезда	Применение композиционных колодок вместо чугунных				115	230
Полное использование грузоподъемности 100-тонных думпкаров	Установка перекрывающих козырьков	1000 на состав из 17 думпкаров	590	1280	90	190
Улучшение очистки думпкаров от примерзшей руды	Установка виброскребка	6000	60	120	25	42
		Итого	1350	2770	364	722

Примечание. Грузооборот в 1966 г. принят 8,9 млн. *т*, в 1970 — 17,4 млн. *т*.

в 1965 г равная 20,87 коп. При осуществлении намечаемых мероприятий и сохранении темпов развития добычи общее ожидаемое снижение затрат за 1966—1970 гг. составит около 2,7 млн. руб.

---

* Л. Н. Воронин. Рудник и обогатительная фабрика Кэрол. Горн. ж. № 2, 1965.

** Л. Г. Тымовский. Комбинированный транспорт на карьерах. Госгортехиздат, 1963.