

II. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

УДК 656.2+621.869+658

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ КОНТЕЙНЕРО-ОПЕРАЦИИ НА ПРИГРАНИЧНОМ ТЕРМИНАЛЕ

Маликов О.Б., Гомбосэд С.

*ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей
сообщения» (ПГУПС),*

*190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр-т, 9,
кафедра «Логистика и коммерческая работа»*

Аннотация

Показана методика расчетов себестоимости разгрузки контейнера из маршрутного поезда и сравнение эффективности выбора для выполнения этой операции двух наиболее часто применяемых механизмов – козлового контейнерного рельсового крана и автопогрузчика с выдвигной крановой стрелой АКС (ричстакера).

Ключевые слова: контейнер, приграничный терминал, козловой кран, маршрутный поезд, автопогрузчик-ричстакер.

THE CONTAINER-OPERATION ON THE FRONTIER TERMINAL COST DETERMINATION

Malikov O., Gombosed S.

Petersburg State University of Railway Transport

Abstract

Methodic is considered of one-container-handling- cost calculation while block-train unloading on a terminal and comparison produced for two mostly wide spread machines – Rail Mounted Gantry and reach stacker truck.

Key words: container, by-border terminal, rail mounted gantry, block train, reach stacker.

На приграничном таможенном терминале осуществляется перегрузка контейнеров из маршрутного поезда с шириной колеи 1435 мм (например, прибывшего из Китая) на другой маршрутный поезд колеи 1520 мм (следующий далее в Россию). Однако нередко из-за неравномерности подхода поездов на контейнерный терминал и необходимости таможенных и пограничных операций прямая перегрузка контейнеров из одного поезда в другой во многих случаях невозможна.

В большинстве случаев оказывается необходимым сначала разгру-

зять контейнеры из поезда с шириной колеи 1435 мм на складскую площадку в штабель, а через некоторое время, после выполнения технических, коммерческих, таможенных и т.д. операций, погрузить контейнеры на маршрутный поезд, направляющийся в Россию по колее 1520 мм.

Для технико-экономических обоснований параметров и технического оснащения приграничного терминала необходимо знать стоимость выполнения перегрузочных операций на контейнерном терминале.

В статье рассматривается методика определения себестоимости выполнения одной операции перегрузки 40-футового контейнера из маршрутного поезда на контейнерную площадку в штабель для двух наиболее широко распространенных вариантов применения перегрузочного оборудования – козлового рельсового крана и автопогрузчика с крановой стрелой – ричстакера (от английских слов Reach-Stacker, что значит «погрузчик-штабелер с выдвигным грузозахватом»).

Для конкретности расчеты выполнены в численном виде и представлены в табличном виде (табл.1). В расчетах, представленных в табл.1, приняты следующие величины:

По расходам на силовую электроэнергию и топливо:

200 кВт – установленная мощность электроприводов козлового крана;

0,85 – коэффициент использования оборудования по времени;

3 руб./кВт-час – стоимость силовой электроэнергии;

15 л/час – расход топлива контейнерным автопогрузчиком по паспорту;

25 руб./л – стоимость 1 л дизельного топлива.

По расходам на амортизацию и ремонты оборудования:

$30 \cdot 10^6 = 30$ млн руб. – стоимость козлового контейнерного крана с монтажом;

5% и 6% – отчисления на амортизацию, капитальный и текущие ремонты козлового контейнерного крана;

2,2% – ставка налога на имущество;

10^{-2} – пересчет процентов в десятичную дробь;

$16 \cdot 10^6 = 16$ млн руб. – стоимость контейнерного автопогрузчика с крановой стрелой АКС (ричстакера) зарубежного производства;

10% и 18% – отчисления на амортизацию, капитальный и текущие ремонты ричстакера (по методикам ЗАО «Промтрансниипроект»);

365 и 24 – число дней в году и число часов в сутках.

По расходам на заработную плату машиниста крана и водителя погрузчика:

20000 руб. – средняя заработная плата в месяц;

1,3 – коэффициент, учитывающий выплаты в бюджет на социальные нужды (30% от фонд оплаты труда);

Таблица 1

Определение и сравнение себестоимости перегрузки 1 контейнера козловым рельсовым контейнерным краном (КРК) и автопогрузчиком с крановой стрелой (АКС) - ричстакером

Статьи расходов	Расчеты по вариантам использования:	
	КРК	АКС
Электроэнергия и топливо	$200\text{кВт} * 0,85 * 3 \text{руб./кВт-час} = 510 \text{руб./час}$	$15\text{л/час} * 0,85 * 25 \text{руб./л} = 319 \text{руб./час}$
Амортизация, ремонты и налог на имущество по оборудованию	$\frac{30 * 10^6 * (5 + 6 + 2,2) * 10^{-2}}{365 * 24} = 452 \text{руб./час}$	$\frac{16 * 10^6 * (10 + 18 + 2,2) * 10^{-2}}{365 * 24} = 552 \text{руб./час}$
Зарплата машиниста крана и водителя погрузчика с учетом $k=1,3$	$\frac{20000 * 1,3}{21 * 8} = 155 \text{руб./час}$	$\frac{20000 * 1,3}{21 * 8} = 155 \text{руб./час}$
Амортизация, ремонты и налог на имущество по покрытию контейнерной площадки	$\frac{(500 * 12 * 1000) * (2 + 1,5) * 10^{-2}}{365 * 24} + \frac{(500 * 12 * 1000) * 2,2 * 10^{-2}}{365 * 24} = 24 + 15 = 39 \text{руб./час}$	$\frac{(500 * 20 * 2500) * (2 + 1,5) * 10^{-2}}{365 * 24} + \frac{(500 * 20 * 2500) * 2,2 * 10^{-2}}{365 * 24} = 100 + 63 = 163 \text{руб./час}$
Амортизация, содержание, ремонты и налог на имущество по подкрановым путям длиной 220 м и электросети длиной 600 м	$\frac{220 * 9000 * (4,2 + 2,5 + 2,2) * 10^{-2}}{365 * 24} + \frac{600 * 5000 * (5 + 2,5 + 2,2) * 10^{-2}}{365 * 24} = 20 + 34 = 54 \text{руб./час}$	—
Освещение контейнерной площадки	$500 * 12 * 3 \text{Вт/м}^2 * 10^{-3} * 1 \text{руб.} = 18 \text{руб./час}$	$500 * 20 * 3 \text{Вт/м}^2 * 10^{-3} * 1 \text{руб.} = 30 \text{руб./час}$
Итого производственная себестоимость 1 часа работы:	1228 руб./час	1219 руб./час
Себестоимость 1 часа работы с учетом накладных расходов	$1228 * 1,5 = 1842 \text{руб./час}$	$1219 * 1,5 = 1829 \text{руб./час}$
Число «подъемов» (контейнеро-операций) за 1 час	$\frac{60 \text{мин}}{4 \text{мин}} = 15 \text{ конт.-опер./час}$	$\frac{60 \text{мин}}{3 \text{мин}} = 20 \text{ конт.-опер./час}$
Себестоимость 1 контейнеро-операции («подъема»)	$\frac{1842}{15} = 123 \text{руб./конт.-опер.}$	$\frac{1829}{20} = 92 \text{руб./конт.-опер.}$

21 – среднее число рабочих дней в месяце;

8 час – продолжительность рабочей смены.

По амортизации и ремонтам покрытия контейнерной площадки:

500 ДФЭ – среднее число контейнеров на площадке (ДФЭ – 20-футовый эквивалент, учетная единица в контейнерных перевозках), которую может обслужить одна подъемно-транспортная машина (по опыту проектирования контейнерных терминалов);

12 м²/ДФЭ – удельный показатель площади контейнерной площадки, обслуживаемой козловым краном, в расчете на 1 ДФЭ емкости площадки;

1000 руб/м² – стоимость 1 м² основания и покрытия контейнерной площадки, обслуживаемой козловым краном, с несущей способностью 10т/м²;

2% и 1,5% – отчисления на амортизацию, капитальный и текущие ремонты покрытия контейнерной площадки;

20 м²/ДФЭ – удельный показатель площади контейнерной площадки, обслуживаемой ричстакером, в расчете на 1 ДФЭ емкости площадки;

2500 руб/м² – стоимость 1 м² основания и покрытия контейнерной площадки, обслуживаемой ричстакером, с несущей способностью 50 т/м².

В расчетах по амортизации и ремонтам подкрановых путей и линии электроснабжения козлового крана:

220 м – длина подкранового пути для козлового крана, обслуживающего площадку емкостью 500 ДФЭ;

9000 руб/пог.м – стоимость 1 м длины подкрановых путей для козлового контейнерного крана;

4,2% и 2,5% – отчисления на амортизацию, капитальный и текущие ремонты подкрановых путей;

600 м – длина линии электроснабжения козлового крана (220 м – длина площадки и, примерно, 380 м длина внутриплощадочной сети);

5000 руб. – стоимость 1 погонного метра линии электроснабжения;

5% и 2,5% – отчисления на амортизацию, капитальный и текущие ремонты линии электроснабжения.

В расчетах расходов на освещение контейнерной площадки:

500 ДФЭ * 12м²/ДФЭ = 6000 м² – площадь контейнерной площадки емкостью 500 ДФЭ, обслуживаемой козловым краном;

3 Вт/м² – нормативная мощность приборов электроосвещения в расчете на 1 м² открытых складских площадок;

10⁻³ – коэффициент перевода Вт в кВт;

1 руб./кВт-час – стоимость 1 кВт-часа осветительной электроэнергии;

$500 \text{ ДФЭ} * 20 \text{ м}^2 / \text{ДФЭ} = 10000 \text{ м}^2$ – площадь контейнерной площадки емкостью 500 ДФЭ, обслуживаемой ричстакером.

В расчетах общетерминальной себестоимости 1 часа работы и 1 контейнеро-операции:

1,5 – коэффициент, учитывающий общетерминальные накладные расходы (содержание администрации, коммунальные расходы, прочие расходы);

4 мин и 3 мин – среднее время выполнения 1 контейнеро-операции («подъема») козловым краном и автопогрузчиком.

В большинстве случаев контейнерные автопогрузчики оказываются более экономически эффективными машинами по сравнению с козловыми контейнерными кранами. Их технологические и другие преимущества, не все из которых могут быть оценены в денежном выражении, следующие:

- отсутствие подкрановых путей;
- отсутствие сети силовой электроэнергии и затрат на ее сооружение, согласование и техническое содержание;
- простота и меньшие сроки ввода контейнерной площадки в эксплуатацию;
- отсутствие необходимости «сдавать» автопогрузчики Ростехнадзору при вводе в эксплуатацию;
- отсутствие потребления силовой электроэнергии и сокращение эксплуатационных расходов;
- лучшее качество изготовления и более высокая эксплуатационная надежность автопогрузчиков, так как их производители – зарубежные компании;
- возможность штабелирования контейнеров до 5 ярусов по высоте (козловые краны штабелируют до 3-х ярусов по высоте);
- более высокие скорости передвижения (150-200 м/мин) по сравнению с краном (60 м/мин) и поэтому более высокая производительность;
- простота расширения и реконструкции контейнерной площадки в связи с отсутствием стационарных сооружений (подкрановых путей, сети электроснабжения);
- простота наращивания перерабатывающей способности контейнерной площадки при сокращении срока хранения контейнеров за счет установки дополнительных автопогрузчиков на площадке;
- автономность действия, отсутствие зависимости от внешних сетей электроснабжения;
- высокая маневренность и неограниченность зоны действия по всей площадке контейнерного терминала.

Однако козловые контейнерные краны также имеют некоторые

преимущества по сравнению с автопогрузчиками:

- более широкое распространение в России (особенно на железнодорожных грузовых терминалах);
- более узкие проходы между штабелями контейнеров, более плотное складирование контейнеров;
- меньшие размеры контейнерной площадки при той же вместимости;
- меньшие нагрузки на покрытие контейнерной площадки (большие нагрузки только под подкрановыми путями);
- питание крана от силовой сети электроснабжения, отсутствие необходимости заправки топливом;
- более простая конструкция электроприводов по сравнению с двигателями автопогрузчика, менее жесткие требования к квалификации машиниста крана;
- производство на отечественных предприятиях, отсутствие необходимости приобретения дорогих запчастей за рубежом;
- меньшие капитальные затраты на основание контейнерной площадки ввиду меньших удельных нагрузок на 1 м² площади;
- больший срок службы, меньшие амортизационные отчисления;
- меньшие вредные воздействия на окружающую среду;
- возможность автоматизации.

Однако за рубежом на контейнерных терминалах (особенно на небольших и средних терминалах с перерабатывающей способностью до 300-500 тыс. ДФЭ/год) обычно отдают предпочтение автопогрузчикам-ричстакерам ввиду указанных выше их преимуществ. Их эффективность подтверждают и приведенные в табл. 1 расчеты себестоимости одной контейнеро-операции.

Рельсовые козловые краны в виде безконсольных порталных мостовых кранов применяют в настоящее время за рубежом в основном для прямой перегрузки контейнеров с одного вида транспорта на другой и в случае их автоматизации. Сравнительная простота автоматизации перегрузки контейнеров по сравнению с безрельсовыми машинами считается основным преимуществом рельсовых козловых кранов на контейнерных терминалах.

Библиографический список

1. Маликов О.Б. Склады и грузовые терминалы. – СПб.: Бизнес-Пресса, 2005. – 648 с.
2. Журавлев Н.П., Маликов О.Б. Транспортно-грузовые системы. – М.: Маршрут, 2006. – 368с.
3. Проекты контейнерных терминалов для экспедиторских, торговых и промышленных компаний, выполненные авторами.