

УДК 658:656.073

А. Л. Война, Региональный институт передовых технологий и бизнеса, Набережные Челны  
 А. С. Пуряев, доктор экономических наук, доцент, Камская государственная инженерно-экономическая академия, Набережные Челны

## РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА НАПОЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

*Дополнена формула расчета эксплуатационной производительности напольного транспорта, обоснована невозможность увеличения числа циклов за счет увеличения скорости транспортных средств.*

**Ключевые слова:** напольный транспорт, производительность, цикл, скорость передвижения.

При вводе напольного транспорта в эксплуатацию (напольного колесного безрельсового транспорта) [1] большое значение уделяется такому показателю, как производительность транспортных средств, так как от правильного учета всех переменных зависит формирование парка транспортных средств, необходимых для эффективного перемещения материального потока внутри логистической цепи.

Проанализировав труды таких ученых, как Н. И. Бойко, В. В. Дыбской, С. П. Чередниченко, А. В. Каракулева, М. Е. Ильина, О. В. Маркеданец, В. Е. Николайчук, мы выяснили, что производительность транспортных средств, является функцией многих переменных и подразделяется на теоретическую, транспортную и эксплуатационную [2]. Напольный транспорт (автопогрузчики, электропогрузчики, ричтраки, штабелеры) относится к транспортным средствам циклического действия, соответственно, большое значение уделяется количеству циклов, которые они могут совершить за один час. Более полно характеристика рабочего цикла транспортного средства раскрыта в работах В. Е. Николайчука, Н. И. Бойко, С. П. Чередниченко [3, 4] и т. д.

В трудах Н. И. Бойко, С. П. Чередниченко [3] для вилочных авто- и электропогрузчиков продолжительность одного рабочего цикла, представленного в формуле (1), составляет:

$$T_{ц} = \varphi \times (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11}), \quad (1)$$

где  $\varphi = 0,85$  – коэффициент, учитывающий совмещение отдельных операций рейса во времени;  $t_1$  – время наклона рамы грузоподъемника вперед, заводки вил под груз, подъема груза на вилах и наклона рамы назад до отказа;  $t_2$  – время разворота погрузчика;  $t_3$  – продолжительность перемещения погрузчика с грузом;  $t_4$  – время установки рамы грузоподъемника в вертикальное положение с грузом на вилах;  $t_5$  – время подъема груза на необходимую высоту;  $t_6$  – время укладки груза в штабель;  $t_7$  – время отклонения рамы грузоподъемника назад без груза;  $t_8$  – время опускания порожней каретки;  $t_9$  – время разворота погрузчика без груза;  $t_{10}$  – время на обратный (холостой) ход погрузчика;  $t_{11}$  – суммарное время для переключения рычагов и срабатывания исполнительных цилиндров после включения.

Данная формула достаточно полно отражает производственный цикл, но, по нашему мнению, применить данную формулу возможно только в том случае, если потребитель уже эксплуатирует конкретную модель напольного транспорта и может составить хронометражную таблицу времени каждой операции. Если же потребитель впервые покупает напольный транспорт либо покупает марки транспортных средств, ранее не применяемых в работе, то погрешность в вычислении может быть большая, что в дальнейшем может негативно сказаться на эффективности выполнения поставленных задач.

В трудах В. Е. Николайчука [4] рабочий цикл складывается из следующих составляющих:

$$T = t_1 + \frac{h_1}{v_n} + \frac{l_1}{v_1} + \frac{h_2}{v_o} + t_2 + \frac{l_2}{v_2}, \quad (2)$$

$t_1$  – время для захвата груза, с;  $t_2$  – время для установки груза, с;  $h_1$  – высота подъема груза, м;  $h_2$  – высота опускания груза, м;  $l_1$  – расстояние перемещения погрузчика с грузом, м;  $l_2$  – расстояние перемещения погрузчика без груза, м;  $v_1$  – скорость движения погрузчика с грузом, м/с;  $v_2$  – скорость движения погрузчика без груза, м/с;  $v_n$  – скорость подъема груза, м/с;  $v_o$  – скорость опускания груза, м/с.

По мнению В. Е. Николайчука, на интенсивность использования технических средств существенное и прямое влияние оказывает скорость [4]. По его словам, при увеличении скорости выполнения технологических операций уменьшается время, затрачиваемое на выполнение одного цикла работы механизма, что, в свою очередь, означает увеличение числа выполняемых циклов за единицу времени, следовательно, производительность технических средств может быть увеличена [4]. С данным утверждением можно согласиться лишь частично. Согласно п. 4.2.6 Межотраслевых правил ПОТ Р М 008-99 «скорость движения транспортных средств по территории организации, в производственных и других помещениях устанавливается администрацией в зависимости от конкретных условий, и в общем случае не должна превышать 5 км/ч в производственных и других помещениях» [1, с. 48], п. 4.2.7 – «скорость движения транспортных средств на поворотах, при въезде и выезде из ворот, при выезде из-за угла зда-

ния, при переезде через железнодорожные пути, на перекрестках, в местах интенсивного движения работников, при движении задним ходом не должна превышать 3 км/ч» [там же, с. 48]. Из сказанного выше следует, что максимальная скорость передвижения напольного транспорта не должна превышать 5 км/ч, любое увеличение скоростных данных приводит к нарушению правил эксплуатации транспортных средств, что недопустимо, так как согласно ст. 3 Федерального закона № 196 «О безопасности дорожного движения» «основными принципами обеспечения безопасности дорожного движения являются: приоритет жизни и здоровья граждан, участвующих в дорожном движении, над экономическими результатами хозяйственной деятельности» [5].

Руководствуясь нормативными документами [1, 5] и трудами ученых [2, 3, 4, 6] предлагается следующая уточненная формула производственного цикла напольного транспорта, а именно вилочных электро- и автопогрузчиков, штабелеров, ричтраков с введением *ограничителя скорости движения* транспортных средств ( $v_{o1}$  ( $v_{o2}$ )) и других показателей:

$$T_{\text{ц}} = \varphi \left( \frac{l_1}{v_{o1}(v_{o2})} + \frac{h_1}{v_{pk1}} + t_1 + \frac{h_2}{v_{ok2}} + \frac{l_2}{v_{o1}(v_{o2})} + \frac{h_3}{v_{pk2}} + t_2 + \frac{h_4}{v_{ok1}} + \sum t \right), \quad (3)$$

где  $\varphi = 0,85$  – коэффициент, учитывающий совмещение отдельных операций во времени [3, 6];  $v_{o1}$  – ограниченная скорость передвижения транспортного средства на производственных площадях (не более 5 км/ч), км/ч;  $v_{o2}$  – ограниченная скорость передвижения транспортного средства на складах, рампах (не более 3 км/ч), км/ч;  $l_1$  – расстояние перемещения погрузчика без груза, м;  $l_2$  – расстояние перемещения погрузчика с грузом, м;  $t_1$  – время для захвата груза и высвобождения вилок, с;  $t_2$  – время для укладки груза и высвобождения вилок, с;  $h_1$  – высота подъема каретки без груза, м;  $h_2$  – высота опускания каретки с грузом, м;  $h_3$  – высота подъема каретки с грузом, м;  $h_4$  – высота опускания каретки без груза, м;  $v_{pk1}$  – скорость подъема каретки без груза, м/с;  $v_{pk2}$  – скорость подъема каретки с грузом, м/с;  $v_{ok1}$  – скорость опускания каретки без груза, м/с;  $v_{ok2}$  – скорость опускания каретки с грузом, м/с;  $\sum t$  – суммарное время для переключения рычагов и срабатывания исполнительных гидроцилиндров после включения. В зависимости от комплектации транспортного средства, а также срока эксплуатации принимается разное значение срабатывания гидроцилиндров, среднее значение принимается от 6 до 8 с [3].

Уточнение формулы производственного цикла заключается в следующем.

1. Введен коэффициент, учитывающий совмещение отдельных операций во времени ( $\varphi$ ), согласно трудам ученых Н. И. Бойко, С. П. Чередниченко [3].

2. Введен в формулу *ограничитель скорости движения* на производственных площадях / в стесненных условиях ( $v_{o1}$  ( $v_{o2}$ )).

3. Дополнены составляющие производственного цикла транспортного средства. В формуле производственного цикла, представленной В. Е. Николайчук, не отображено опускание каретки без груза, после того как груз уложен в штабель, а также подъема каретки без груза, так как груз не всегда принимается с пола, при снятии груза со стеллажа необходимо предварительно поднять порожнюю каретку на высоту захвата груза. Исходя из вышесказанного считаем, что производственный цикл транспортных средств должен состоять из следующих составляющих:

– перемещение на определенное расстояние транспортного средства без груза со скоростью согласно правилам;

– подъем каретки без груза на определенную высоту со скоростью согласно характеристикам завода-изготовителя транспортного средства;

– захват груза (включается время наклона рамы грузоподъемника вперед, заводки вилок под груз, захват груза на вилы и наклон рамы назад до отказа [3]);

– опускание каретки с грузом на высоту, допускающую возможность транспортирования (согласно межотраслевым правилам составляет 300 мм);

– перемещение транспортных средств с грузом на необходимое расстояние со скоростью согласно правилам;

– подъем каретки с грузом на определенную высоту для укладки груза в штабель;

– укладка груза в штабель и высвобождение вилок;

– опускание каретки без груза на высоту согласно правилам, допускающую возможность транспортирования.

4. Введено суммарное время для переключения рычагов и срабатывания исполнительных гидроцилиндров после включения  $\sum t$  согласно трудам ученых Н. И. Бойко, С. П. Чередниченко [3].

Таким образом, дополнение формулы производственного цикла позволит более точно рассчитать техническую и эксплуатационную производительности, количество требуемого напольного транспорта, необходимого для выполнения поставленных производственных задач, повысит уровень безопасности дорожного движения.

#### Библиографические ссылки

1. ПОТ Р М-008–99. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (напольный безрельсовый колесный транспорт). Введ. 01.02.2000. – М.: Апрохим, 2000. – 134 с.

2. Каракулев А. В., Ильин М. Е., Маркеданец О. В. Эксплуатация строительных, путевых и погрузочно-разгрузочных машин. – М.: Транспорт, 1991. – 304 с.

3. Бойко Н. И., Чередниченко С. П. Транспортно-грузовые системы и склады. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 400 с.

4. Николайчук В. Е. Транспортно-складская логистика. – М.: Дашков и К°, 2007. – 452 с.

5. ФЗ № 196. О безопасности дорожного движения // СЗ РФ. – 2010. – № 50. – 42 с.

6. Дыбская В. В. Логистика складирования для практиков. – М.: Альфа-Пресс, 2005. – 208 с.

A. L. Voyna, Non-state educational establishment 'Regional Institute of Advanced Manufacturing Sciences and Business', Naberezhnye Chelny

A. S. Puryaev, Doctor of Economics, Associate Professor, Kama State Academy of Engineering and Economics, Naberezhnye Chelny

### Calculation of Manufacturing Cycle of Floor Vehicles

*Calculation formula of floor vehicle working capacity is supplemented. Impossibility to increase the number of cycles at the expense of vehicles speed increasing is substantiated.*

**Key words:** floor vehicles, capacity, cycle, travel speed.

УДК 339.137.2:332.12

С. П. Дёшина, кандидат экономических наук, доцент, Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова

Т. Г. Гафиатуллин, соискатель, администрация г. Глазова

## СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Рассмотрен проект по созданию распределенного технопарка в городе Глазове. Предложены стратегические направления повышения конкурентоспособности промышленных предприятий на уровне региона.*

**Ключевые слова:** стратегия, конкурентоспособность предприятий, технопарк.

На сегодняшний день одной из главных задач государства является повышение конкурентоспособности российских промышленных предприятий на мировом рынке. Актуальность этой задачи подтверждается показателями, определенными Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года: занятие существенной доли (5–10 %) на рынках высокотехнологичных и интеллектуальных услуг по 5-7 позициям; повышение в 2 раза доли высокотехнологичного сектора в ВВП (с 10,9 до 17–20 %); увеличение в 5-6 раз доли инновационной продукции в выпуске промышленности; увеличение в 4-5 раз доли инновационно-активных предприятий (с 9,4 до 40–50 %) [2].

В Удмуртской Республике, являющейся важным звеном оборонно-промышленного комплекса страны, не только осознана необходимость формирования в ближайшее время экономики лидерства и инноваций, но и предприняты реальные программные и инфраструктурные шаги по ее реализации. В частности проводится работа по созданию инновационной инфраструктуры в виде производственных бизнес-инкубаторов, промышленных технопарков как центров науки, технологий и инноваций, которые будут осуществлять координацию совместной деятельности производственных компаний и научно-исследовательских организаций в области разработки инновационных решений в различных областях промышленности.

Такая активность характерна для высокоурбанизированных моногородов с градообразующими предприятиями или крупными холдингами с наукоемкими технологическими процессами, где произведены реструктуризация и вывод непрофильных активов за пределы ядра – основного производства. Примером может служить город Глазов, который, во-первых, является центром интересов госкорпорации по атомной энергии «Росатом», крупных холдингов отраслей машиностроения, металлообработки и сельского хозяйства; во-вторых, лидирует в регионе по темпам реализации среднесрочных инвестиционных программ; и, в-третьих, испытывает крайнюю необходимость в квалифицированных рабочих ресурсах.

В данных условиях муниципалитет еще в 2008 году организовал разработку, а специалисты Глазовского инженерно-экономического института (филиала) ИжГТУ в 2009 году разработали План стратегического развития муниципального образования «Город Глазов» до 2025 года [1]. В нем были определены ключевые направления инновационного развития города (табл. 1).

В рамках реализации Плана стратегического развития города Глазова в середине 2011 года заработала связка «муниципалитет – наука – производство» и началась подготовка рабочих документов по созданию распределенного промышленного инновационного технопарка. Наука представлена ГИЭИ (филиал)