

УДК 656.13:338.47

## МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ АРЕНДЫ ТЕХНИКИ В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Кравченко И.Н., Мясников А.В., Шайбаков Р.Р., Петров А.Н.**

*ФГБВОУ ВПО «Военно-технический университет», Балашиха, e-mail: kravchenko-in71@yandex.ru*

В работе рассмотрена одна из важных проблем комплектования парка, заключающаяся в обосновании целесообразности аренды машин у сторонних организаций и рационального соотношения использования собственной и арендуемой техники. С одной стороны, наличие собственной техники увеличивает стоимость мобильного парка и затраты на его перебазирование, с другой стороны, применение арендованных машин снижает значение указанных показателей и увеличивает сметную стоимость строительства за счет арендной платы. Для решения этой проблемы предложена методика обоснования целесообразности аренды техники. Суть данной методики сводится к сравнению затрат, которые строительная организация будет нести при использовании конкретного вида техники взяв ее в аренду, либо приобретая в собственность. Проверка предложенной методики показала, что аренда техники экономически целесообразна при продолжительности строительства до четырех лет.

**Ключевые слова:** транспортное строительство, аренда специализированной техники, инфляция

## METHODS OF STUDY FEASIBILITY RENTAL EQUIPMENT IN TRANSPORT CONSTRUCTION

**Kravchenko I.N., Miasnikov A.V., Shaibakov R.R., Petrov A.N.**

*Federal State military institution of higher education «Military-Technical University», Balashikha,  
e-mail: kravchenko-in71@yandex.ru*

The paper considers one of the important problems of acquisition of the park, which consists in justifying whether car rental from outside organizations and rational use of the ratio of own and leased equipment. On the one hand, the existence of its own mobile technology increases the cost of the park and the cost of its relocation, on the other hand, the use of leased vehicles reduces the value of the above parameters and increases the estimated construction cost of the rent. To solve this problem, the technique justify renting equipment. The essence of this technique reduces to a comparison of costs that construction organization will be using a particular type of technology by taking it out or buying the property. Checking the proposed method showed that hired equipment economically viable if the duration of the construction of up to four years.

**Keywords:** transport construction, rental of specialized equipment, inflation

В современных условиях хозяйствования многие дорожно-строительные организации уменьшают парк собственной техники и прибегают к аренде машин у сторонних организаций. При этом здесь следует выделить два аспекта:

1) чем меньше строительная организация имеет собственной техники на балансе, тем «компактнее» парк, тем выше его мобильность, меньше затрат на оборудование его территории; в случае аренды техники арендодатель берет на себя функции хранения, ремонта и обслуживания машин;

2) за аренду строительная организация обязана платить, удорожая тем самым стоимость строительно-монтажных работ.

По сложившейся практике обеспечение транспортного строительства специализированными (дорожными, строительными) машинами осуществляется по одному из двух вариантов:

1. Строительная организация имеет собственный парк машин необходимой номенклатуры.

2. Часть техники (как правило, автомобили и землеройная техника) арендуется

у сторонних организаций (автотранспортных предприятий или предприятий механизации).

Оба варианта имеют свои достоинства и недостатки.

Достоинством первого варианта является то, что руководство строительной организации вправе использовать состоящую на балансе технику по своему усмотрению в соответствии с реально складывающейся производственной обстановкой. Например, технику можно оперативно перераспределять между отдельными видами работ, использовать для оказания услуг населению и т.п. Применение временно неиспользуемой техники в интересах сторонних физических и юридических лиц может дать строительной организации дополнительную прибыль. При заключении договора на аренду организация будет получать в установленные сроки технику той номенклатуры и в том количестве, которые отражены в договоре [2]. Вместе с тем, первый вариант имеет ряд существенных недостатков:

1. Приобретение собственной техники требует значительных финансовых затрат.

2. Для хранения, ремонта и эксплуатации техники требуется иметь парк и службу технического обеспечения.

3. Машины, находящиеся на балансе строительной организации, должны быть обеспечены соответствующими объемами работ. В противном случае техника будет простаивать, снижая уровень важнейшего экономического показателя – коэффициента использования машин  $K_{и.в}$  по времени (нижним допустимым порогом этого показателя считается  $K_{и.в} = 0,8$ ).

Указанные обстоятельства объективно вынуждают строительную организацию арендовать технику у сторонних организаций в ситуациях, когда объемы работ данного вида невелики, а их выполнение непродолжительно по времени.

В свою очередь, аренда техники может оказать негативное влияние на производственно-экономические показатели работы строительной организации.

*Во-первых*, оформление договорных обязательств требует времени и затрудняет варьирование количеством ежедневно поставляемых машин при изменении объемов работ и, как следствие этого, возникновение переменной численности требуемой техники.

*Во-вторых*, арендная плата часто оказывается достаточно обременительной для строительной организации, особенно при продолжительных сроках строительства с большими объемами работ (большим количеством арендуемой техники).

Таким образом, выбор лучшего из указанных вариантов технического обеспечения строительства транспортных коммуникаций требует научного обоснования. До сих пор решения по данному вопросу принимались на основе накопленного опыта или интуиции, поскольку строгой методики обоснования решения на сегодня не существует. Можно лишь сослаться на причины, по которым организации и предприятия стремятся арендовать некоторые виды техники, не имея ее у себя на балансе. К ним относятся:

- колебания объемов работ в течение строительного сезона;
- нерегулярность использования отдельных видов техники по времени;
- компенсация недостающего количества собственной техники (прежде всего, транспортных средств);
- меньшие затраты денежных средств на аренду по сравнению с приобретением собственных машин и затратами на организацию системы эксплуатации и ремонта балансовой техники.

С учетом выше изложенного авторы предлагают методику обоснования эконо-

мической целесообразности аренды техники в строительстве по сравнению с приобретением собственной техники.

Общая постановка задачи может быть сведена к сравнению затрат, которые строительная организация будет нести при использовании конкретного вида техники по первому и второму вариантам. Для этого используются неравенства вида:

$$C_c < C_{ар} \text{ или } C_{ар} < C_c, \quad (1)$$

где  $C_c$  – стоимость строительно-монтажных работ с использованием собственной техники на период строительства;  $C_{ар}$  – стоимость строительно-монтажных работ с использованием арендованной техники на период строительства.

Граничным условием, когда одинаково эффективны и аренда техники, и ее приобретение с постановкой на баланс, является равенство затрат  $C_{ар}$  и  $C_c$ :

$$C_{ар} = C_c. \quad (2)$$

В случае приобретения новой техники необходимо суммировать затраты ее первоначальной стоимости с затратами на создание системы и ее эксплуатации (создание парка и др.). Эти затраты относятся к затратам на основные фонды строительной организации, которые подлежат амортизации в течение расчетного срока службы приобретенной техники. По существующему законодательству эти затраты приводятся к одному году и соотносятся с годовым объемом строительно-монтажных работ.

Арендная плата также устанавливается исходя из размера услуг в течение одного года [3]. Сумма арендных платежей  $C_{ар}$  рассчитывается по зависимости:

$$C_{ар} = A + C_{ком} + C_{кр} + C_{стр} + C_{пр}, \quad (3)$$

где  $A$  – амортизационные отчисления;  $C_{ком}$  – комиссионные вознаграждения арендодателю;  $C_{кр}$  – плата за кредитные ресурсы, использованные арендодателем для приобретения техники;  $C_{стр}$  – выплаты за страхование арендованного имущества;  $C_{пр}$  – прочие затраты арендодателя, предусмотренные договором аренды.

За  $T$  лет стоимость аренды техники  $C_a^T$  составит:

$$C_a^T = \sum_{i=1}^T C_i \frac{1}{(1 + E_0/100)^i}, \quad (4)$$

где  $C_i$  – затраты на аренду техники  $i$ -го вида, рассчитываемые по формуле (2);  $T$  – продолжительность периода аренды, годы;  $E_0$  – ставка дисконтирования, %;  $t$  – порядковый номер анализируемого года.

Затраты за  $T$  лет на эксплуатацию собственной техники  $C_c^T$  составят:

$$C_c^T = \sum_{i=1}^T C_{ct} \frac{1}{(1 + E_0/100)^i}, \quad (5)$$

где  $C_{ct}$  – затраты на машины и элементы парка, рассчитываемые по формуле:

$$C_{ct} = \sum_{j=1}^m C_{\text{б}j} \cdot H_{\text{АО}} + C_{\text{э.пар}}^{\text{ат}}, \quad (6)$$

где  $C_{\text{б}j}$  – балансовая стоимость машин  $j$ -го вида;  $H_{\text{АО}}$  – норма амортизационных отчислений;  $C_{\text{э.пар}}^{\text{ат}}$  – затраты на элементы обслуживания парка, рассчитываемые по формуле

$$C_{\text{э.пар}}^{\text{ат}} = \alpha_{\text{ат}} C_{\text{э.пар}}, \quad (7)$$

где  $\alpha_{\text{ат}}$  – норма амортизационных отчислений для элементов парка;  $C_{\text{э.пар}}$  – балансовая стоимость элементов парка.

Подставив выражения (3) и (5) в зависимость (2) и решив ее относительно  $T$ , получим оптимальный срок эксплуатации парка,

при котором будут одинаково эффективными аренда техники и приобретение ее в собственность.

С использованием математических зависимостей (2)–(7) методика обоснования решения на использование арендованной техники в транспортном строительстве может быть сведена к следующим этапам.

*1 этап* – расчет приведенной к одному году стоимости затрат на приобретение собственной техники и создание парка. Этот расчет ведется по стандартной методике определения приведенных затрат, либо по формулам расчета амортизационных отчислений для различных видов дорожных, строительных и подъемно-транспортных машин.

*2 этап* – расчет стоимости аренды машин, приведенной к одному году. Для этого может быть использована зависимость (3).

*3 этап* – построение графика сравнения затрат по годам строительства (по годам деятельности строительной организации) (рис. 1).

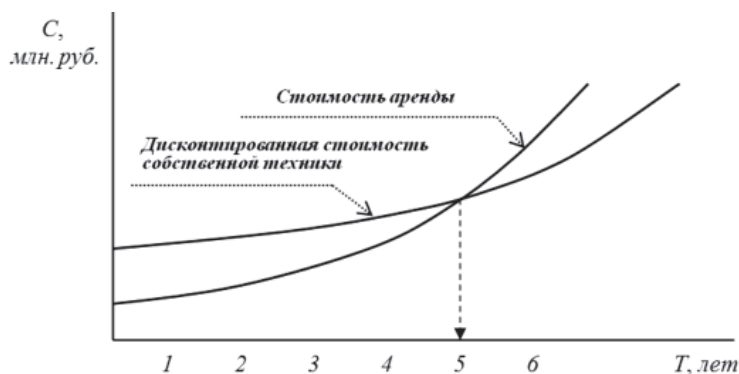


Рис. 1. Сравнение затрат по вариантам использования строительной техники

Из графика видно, что при коротких сроках строительства меньшие затраты будут при варианте арендования техники.

При определенном периоде строительства затраты по первому и второму вариантам сравниваются (точка пересечения кривых), далее более затратным будет вариант аренды. На рис. 1 эта ситуация соответствует продолжительности строительства, равной 5 лет.

Предлагаемая методика была проверена в условиях строительства автомобильной дороги «Дон» на участке, находящемся в Липецкой области. Учитывая большую продолжительность строительства и планируемое продолжение магистрали до г. Воронежа общей протяженностью 90 км, обоснованность использования арендованной техники на данном объекте приобретает большое значение [1]. Здесь решалась задача об экономической целесообразности

аренды автосамосвалов у специализированного автотранспортного предприятия.

Рассчитанные затраты на аренду самосвалов сведены в таблицу. В столбце 3 представлены затраты на аренду 116 самосвалов при стоимости машино-часа 574,22 руб. и комиссионной ставке в размере 30 %.

Затраты на собственную технику складываются из стоимости покупки и стоимости эксплуатации (ее нормы приводятся к цене машино-часа), а также стоимости создания парка. При стоимости одного самосвала КамАЗ-55111 1 250 000 руб. издержки, связанные с покупкой, составят:

$$116 \cdot 1\,250 = 145\,000 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость создания парка, в котором осуществляется хранение и ремонт самосвалов равна 21 000 тыс. руб. Таким образом, единовременные затраты на приобретение собственной техники и создание

парка составят 166 000 тыс. руб. Кроме того, при расчете стоимости эксплуатации нужно учесть ежегодные затраты на содер-

жание парка в размере 2 700 тыс. руб. Сравнение затрат по вариантам использования самосвалов приведено на графике (рис. 2).

Затраты на аренду самосвалов

Продолжительность строительства, дни	Протяженность участка дороги, км	Затраты на эксплуатацию арендованных самосвалов, тыс. руб.	Затраты на эксплуатацию собственных самосвалов, тыс. руб.
195	13	135 082,4	272 601,2
345	23	238 983,2	355 236,8
885	59	613 048,8	651 074,8
1345	90	931 700,4	907 264,4

Кривые затрат построены с учетом инфляции. Анализ рис. 2 показывает, что при заданных условиях первый вариант использования самосвалов нецелесообразен при сроках строительства менее 1000 суток. Здесь более эффективным с экономических позиций

является вариант аренды техники. Наоборот, если продолжительность строительства превышает 1000 суток (более 4 лет), выгоднее использовать собственные самосвалы, приобретенные на рынке и поставленные на баланс строительной организации.

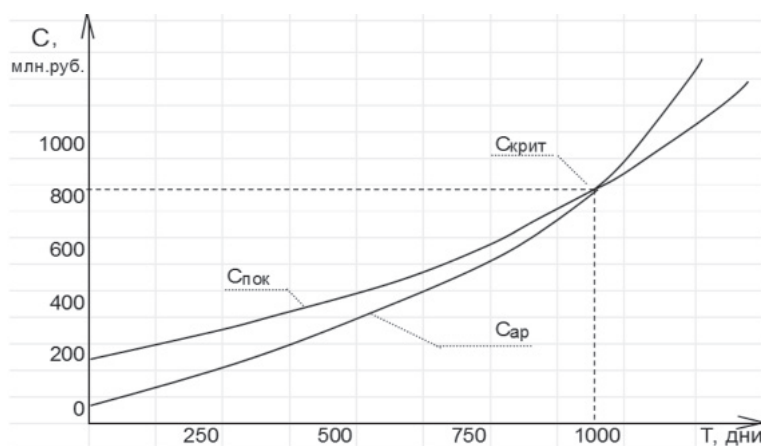


Рис. 2. Сравнение затрат на покупку и аренду автосамосвалов:  
 $C_{пок}$  — стоимость покупки автосамосвалов;  $C_{ар}$  — затраты на аренду;  
 $C_{крит}$  — точка равенства затрат на купленные и арендованные машины

Предлагаемая методика позволяет сделать лишь первоначальный (укрупненный) расчет эффективности аренды техники определенного вида. Естественно, что каждый из видов техники будет иметь свои границы эффективного использования арендуемых машин. По-видимому, изложенная методика должна совершенствоваться в направлении учета не только стоимостных, но и других критериев (например, организационных, договорных), а также учитывать возможность возникновения рисков ситуаций. Кроме того, здесь должны учитываться правовые аспекты договорных отношений между строительной организацией и арендодателем.

Рассмотренная методика дополняет методику комплектования состава парка машин, которая дает ответ на вопрос, сколько машин и каких видов требуется для обе-

спечения строительства. Методика обоснования экономической целесообразности аренды техники отвечает на другой вопрос, каким должно быть соотношение собственной и арендуемой техники в строительной организации. Как уже отмечалось, решение этого вопроса непосредственно влияет на уровень мобильности парка и стоимость затрат на его перебазирование.

Практика показала, что оптимальная частота перемещения парка вслед за постоянно удаляющимися головными участками строящейся дороги оказывает существенное влияние на себестоимость строительства, прибыльность и рентабельность строительной организации. К тому же частота перемещения определяет и экономическую эффективность применения самих мобильных парков. В этой связи периодичность перебазирования мобильного парка на новые

места должна обосновываться с учетом экономической эффективности применения специализированных машин.

#### **Выводы**

1. Мобильность парка, равно как и затраты на его перебазирование, в значительной мере связаны с количеством техники. В связи с тем, что на сегодня нет четкого научного подхода к расчету оптимального соотношения собственной и арендуемой техники, разработана методика обоснования целесообразности аренды машин, направленная на минимизацию суммарных затрат на арендную плату и затрат на содержание собственной техники.

2. В ходе эксперимента, проведенного на строительстве автодороги «Дон» было доказано, что для УДС № 4 аренда техники

экономически выгодна первые четыре года работы. При больших сроках строительства суммарные убытки от платы за аренду делают ее неэффективной и строительной организации выгоднее приобрести собственные машины.

#### **Список литературы**

1. Кравченко И.Н. Методика оценки технического состояния машин и технологического оборудования для специального строительства: монография / И.Н. Кравченко, С.В. Карцев, М.Н. Ерофеев. – Балашиха: Изд-во ВТУ при Федеральном агентстве специального строительства, 2008. – 98 с.

2. Кравченко И.Н. Организация технического сервиса специализированных машин и их рабочего оборудования / И.Н. Кравченко, А.В. Мясников, Р.Р. Шайбаков // Строительные и дорожные машины. – 2013. – № 1. – С. 30–36.

3. Мясников А.В. Организация мобильных парков строительных машин в дорожном строительстве: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М.: МАДИ (ГТУ), 2009. – 22 с.