**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**к выполнению расчетов по определению экономически обоснованных комплектов машин и механизмов при строительстве автодорог в курсовом и дипломном проектировании**

**для студентов инженерно-строительного факультета**

**специальности 1-70 02 01**

**по дисциплине «»**

Новополоцк 2013г.

Введение

В международной практике при оценке эффективности эксплуатации строительных и дорожных машин (СДМ) отсутствуют единые рекомендации по применяемым технико-экономическим показателям (ТЭП) и методики их определения. Это объясняется сложностью учета качества изготовления, затрат на поддержание и восстановление работоспособности [1], большим разнообразием видов СДМ и динамики изменения выходных параметров на всех этапах их эксплуатации.

Методики выбора оптимального комплекта СДМ — моделей машин и их числа в комплекте, обеспечивающих наилучшие технико-экономические показатели, разработаны в работах [2, 3] и других. Задача выбора оптимального комплекта СДМ в общем виде формулируется следующим образом.

Необходимо распределить СДМ по комплектам таким образом, чтобы:

1. обеспечивалось своевременное выполнение всего объема работ по каждому этапу (виду, комплексу) работ;
2. эффективность работы выбранного комплекта машин была бы наибольшей.

Для выполнения первого условия необходимо, чтобы общая производительность *j-того* комплекта СДМ, выбранного для выполнения работ i-того вида, была больше или равна общему объему работ этого вида:

$$\sum\_{i=1}^{n}\*\sum\_{j=1}^{m}Q\_{ij}\*t\_{ij}\geq W\_{i}$$

*i=1, 2,…,n; j=1, 2, …, m.* (1)

где Qij – производительность СДМ *j-того* комплекта по выполнению работ *i-того* вида, определяемая по производительности ведущей машины в комплекте, выраженная в натуральных показателях за единицу времени (м3/час; м2/час; т/час и др.); ti – продолжительность выполнения *i-того* вида работ согласно календарному графику, час.; *Wi* – общий объем *i-того* вида (этапа, комплекса) работ по объекту, выраженный в натуральных показателях.

 Для выполнения второго условия необходимо чтобы:

$$\sum\_{i=1}^{n}\*\sum\_{j=1}^{m}W\_{i}\*З\_{прij}\rightarrow min$$

 (2)

где *Зпрij* – приведенные затраты по выполнению единицы объема i-того вида работ *j-тым* комплектом СДМ, руб./нат. показатель.

Общие положения

Выполнение первого условия осуществляется применением и использованием методов организации и технологии производства работ.

Выполнение второго условия может быть обеспечено использованием экономических расчетов и обоснований.

Для расчета приведенных затрат по выполнению единицы объема i-того вида работ *j-тым* комплектом СДМ используем формулу:

*Зпрij=(ФijEн + Cij)/Wi =(Кпрij + Сij)/Wij* (3)

где *Фij* – инвентарно-расчетная (балансовая) стоимость *j-того* комплекта СДМ и(или) комплектов землеройной, монтажной и др. техники при выполнении *i-того* вида работ в ценах текущего периода находится по [6], руб.. Для приведения балансовой стоимости с цен на 01.01.1991 года к уровню цен по состоянию на 01.01.2006 года, она умножается на индекс изменения стоимости, равный *1730,975*; Eн – коэффициент экономической эффективности техники, предназначенный для приведения единовременных капитальных вложений в приобретение комплектов техники к текущим издержкам; Cij-себестоимость выполнения работ (доставки, монтажа, земляных работ и др.) *j-того* комплекта по выполнению *i-той* работы в текущих ценах; *Kпрij –* приведенные капитальные вложения по *i-тому* виду работ, выполняемых *j-тым* комплексом СДМ.

В качестве коэффициента экономической эффективности (Eн) можно использовать соотношение годовой производительности (трудоемкости, выработки) к общей производительности машин и механизмов комплекта за нормативные сроки их службы. В таком случае, в качестве себестоимости *(*Cij) должна выступать годовая себестоимость *j-того* комплекта по выполнению *i-той* работы.

Можно в качестве коэффициента экономической эффективности (Eн), использовать соотношение объектной производительности (трудоемкости, выработки) к общей производительности машин и механизмов комплекта за нормативные сроки их службы. В этом случае, в качестве себестоимости *(*Cij) должна выступать объектная себестоимость *j-того* комплекта по выполнению *i-той* работы.

В нашем случае для нахождения коэффициента экономической эффективности лучше всего использовать следующее соотношение:

*Ен = Тaij/Tnij* *(4)*

где *Тaij* - число часов работы *j-того* комплекта СДМ по *i-му* виду выполняемых работ, маш.-час [3];

 *Tnij* - время использования *j-того* комплекта СДМ в течение нормативного срока службы (НСС) при выполнении *i-того* вида работ, маш.-час [6].

Годовая или объектная себестоимость *j-того* комплекта по выполнению *i-той* работы могут быть рассчитаны путем составления отдельных калькуляций себестоимости или путем составления локальной сметы выполняемого этапа (вида, комплекса) работ за вычетом плановых накоплений (плановой прибыли).

Расчет количества часов (дней) работы строительных машин по сравниваемым вариантам оформляется в виде табл. 1.

Таблица 1

Расчет затрат машинного времени по сравниваемым вариантам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Обосно-вание | Наименование строительных работ | Ед.изм. | Кол-во | Число машино-часов работы СДМ на объекте,на ед.изм./всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Базовый вариант** |
| 1 | x | x | x | x | x/x |
| 2 | x | x | x | x | x/x |
| . | . | … | . | . | . |
|  |  | **Итого по базовому варианту** |  |  | **x** |
| **Новый вариант** |
| 1 | x | x | x | x | x/x |
| 2 | x | x | x | x | x/x |
| . | . | … | . | . | . |
|  |  | **Итого по новому варианту** |  |  | **x** |

Величина приведенных капитальных вложений (инвестиций) в основные производственные средства для выполнения строительно-монтажных работ по сравниваемым вариантам *Кпрij* определяем путем составления табл.2.

Таблица 2

Расчёт капитальных вложений в основные производственные средства

строительной организации

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тип и марка строи-тельной машины(по [5]) | Занятость машины в течение НСС *Tnij*, маш-час (по [5]) | Балансовая (инвентарно-расчётная) стоимость *Фi,* руб. | Занятость машины на объекте *Тaij*,маш-час | Приведенные капитальные вложения в основные производственные средства *Кi*, руб. |
| машины(по [5]) | прихо-дящаяся на 1 маш-час(гр.3/гр.2) | базовый вариант | новый вариант | базовый вариант(гр.4 x гр.5) | новый вариант(гр.4 x гр.6) |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  | **Базовый вариант** |
| 1 | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 2 | x | x | x | x | x | x | x | x |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . |
|  | **Новый вариант** |
| 1 | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 2 | x | x | x | x | x | x | x | x |
|  | . | . | . | . | . | . | . | . |

Выводы. В общем случае задача выбора оптимального комплекта АТС решается с использованием методов линейного программирования.

При отсутствии ограничений на число АТС задача сводится к вы­бору оптимальной модели АТС для доставки грузов каждой отдельной группы по критерию (6).

В случаях, когда потребность в АТС любой из моделей оптимального комплекта, найденного по критерию (6), не превышает 7—8, должна проводиться проверка оптимальности этого комплекта и при не­обходимости выбор нового комплекта по методике, предложенной в настоящей статье.

В заключение заметим, что на практике возможны случаи, когда имеющийся реальный парк автотранспортных средств не позволяет подобрать для некоторых грузов модели машин, производительность которых соответствовала бы объемам перевозки, что можно оценить с помощью коэффициента Киспэтих моделей. При этом целесообраз­но осуществлять дозагрузку машин другими видами грузов и органи­зовать их работу по развозочным маршрутам. Возможность такой до-загрузки должна учитываться при определении производительности Qij,а также приведенных затрат 3niJпо формуле (8) при выборе оптимального комплекта автотранспортных средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выбор технико-экономических показателей и методики их определения при оценке эффективности эксплуатации машин в строительстве. А.Н. Максименко, Д.Ю. Макацария. Строительная наука и техника, №4, 2010.
2. Беленький С. Е. Транспортное обеспечение сборного строительства.— Киев: Буд1вельник, 1975.
3. [2]. Одинцов Д. Г. Транспортирование строительных материалов и сборных конструкций.— М.: Стройиздат, 1977.
4. [3]. Нормативно-справочные материалы к расчетам экономической эффективности новой техники, улучшение качества продукции и предельных (лимитных) цен.— М.: НАМИ, 1982.
5. РСН 8.06.(101-105)-2007. Сборники сметных цен на материалы, изделия и конструкции: В 5-ти частях. - Мн.: РНТЦ, 2007.
6. Хамзин С. К., Карасев А. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие для строит. спец. вузов / С. К. Хамзин, А. К. Карасев; под ред. Ю. П. Панибратова. – М.: Высш. Шк., 1989. – 216 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

Наименование стройки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Код стройки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Наименование объекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Шифр объекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Комплект чертежей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Локальная смета № 1**

на общестроительные работы

Составлена в ценах \_\_\_\_ г. Стоимость \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ тыс. руб.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №пп | Обосно-вание | Наименование работ и затрат | Единица измерения | Стоимость: единица измерения/всего, руб. | Затраты труда, чел.-ч. |
| зара-ботная плата | эксплуатация машин имеханизмов | материалы, изделия, конструкции | Прямые затраты | рабочих | маши-нистов |
| Коли-чество | всего | в т.ч.зара-ботная плата маши-нистов | всего | в т.ч. транс-портные затраты |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 2 |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| . |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **Итого прямые затраты** |  | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** |

Всего

 в том числе:

 заработная плата

 эксплуатация машин и механизмов

 в том числе заработная плата машинистов

 материалы, изделия, конструкции

 в том числе транспортные затраты

 накладные расходы

 плановые накопления

Затраты труда рабочих

Затраты труда машинистов

Составил \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

Проверил \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

Технико-экономические характеристики строительных машин и механизмов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование машин и механизмов | Марка | Стоимость единицы | Средний годовой фонд рабочего времени |
| 1. | Башенный кран | КБ-405.1 | 53\*103 (91г.) | 264 дн |
| 2. | Башенный кран | С-981 | 25 |  |
| 3. | Башенный кран | КБ-100.1 | 15.5 |  |
| 4. | Кран автомобильный | КС-4561 | 18.6 |  |
| 5. | Экскаватор | ЭО-4121А | 18.14 |  |
| 6. | Экскаватор | ЭО-4121 | 32.2 |  |
| 7. | Бульдозер на тракторе | ДЗ-35С | 22.9 |  |
| 8. | Автогрейдер | ДЗ-31-1 | 13.57 |  |
| 9. | Каток | ДУ-42Б | 8.0 |  |
| 10. | Каток | ДУ-37Б | 14.55 |  |
| 11. | Сваебойная установка | СП-41А | 2.3 |  |
| 12. | Трубоукладчик | ТГ-123 | 28.96 |  |
| 13. | Компрессор | ПК-3,5 | 0.43 |  |
| 14. | Подъемник грузовой | ТП-14 | 4.1 |  |
| 15. | Бетоносмеситель | С-7396 | 0.57 |  |
| 16. | Автогудронатор | ДС-39А | 5,97 |  |
|  | Краны автомобильные стреловые | МКА-63 | 37.6 | 3000 час |
|  | Краны автомобильные стреловые | МКА-10М | 39.94 | 3100 |
|  | Краны автомобильные стреловые | СМК-10 | 33.38 | 3100 |
|  | Краны автомобильные стреловые | МКА-16 | 53.08 | 3100 |
|  | Краны автомобильные стреловые | К-162 | 38.6 | 3100 |
|  | Краны автомобильные телескопические | КС-2571 | 15.6 |  |
|  | Краны автомобильные телескопические | КС-3571 | 44.5 |  |
|  | Краны автомобильные телескопические | КС-4571 | 57.98 |  |
|  | Краны пневмоколесные | КС-4361 (К-161) | 55.6 | 2960 |
|  | Краны пневмоколесные | КС-4362 (К-166) | 54.0 | 2960 |
|  | Краны пневмоколесные | КС-5363 | 81.4 | 3100 |
|  | Краны пневмоколесные | КС-6362 | 110.0 | 3300 |
|  | Краны пневмоколесные | КС-7361 (К-631) | 324,8 | 3300 |
|  | Краны пневмоколесные | КС-8362 Д | 366,.8 | 3300 |
|  | Краны гусеничные | МКГ-6,3 | 38.4 | 2900 |
|  | Краны гусеничные | МКГ-16А | 52.8 | 3200 |
|  | Краны гусеничные | МКГ-40 | 105.8 | 3100 |
|  | Краны гусеничные | МКГ-25 | 154.8 | 3200 |
|  | Краны гусеничные | СКГ-40 | 102.0 | 3100 |
|  | Краны гусеничные | СКГ-63А |  |  |
|  | Краны гусеничные |  |  |  |
|  | Краны гусеничные |  |  |  |
|  | Краны гусеничные |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование машин и механизмов | Марка | Стоимость единицы | Средний годовой фонд рабочего времени |
| 17. | Передвижная компрессорная станция | ПКС-5 |  |  |
|  | Передвижная компрессорная станция |  |  |  |
|  | Передвижная компрессорная станция |  |  |  |
|  | Передвижная компрессорная станция |  |  |  |
|  | Передвижная компрессорная станция |  |  |  |
|  | Передвижная компрессорная станция |  |  |  |
|  | Передвижная компрессорная станция |  |  |  |