



**Рисунок 3 – Общий вид КШМ**

**Список цитированных источников**

1. Вырубов Д.Н. Двигатели внутреннего сгорания: теория поршневых и комбинированных двигателей / Д.Н. Вырубов и др. – М.: Машиностроение, 1983.
2. Красноперов С.В. Самоучитель Autodesk Inventor (+ CD-ROM) – Спб.: БХВ-Петербург, 2008. – 576 с.

УДК 629.3.082.2

**Трофимов А.О.**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Монтик С.В.**

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИК ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Завершающей стадией технологического проектирования автотранспортных предприятий (АТП) является анализ технико-экономических показателей, который проводится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности разработанных проектных решений. Эф-

фективность проекта оценивается путем сравнения его технико-экономических показателей с нормативными (эталонными) показателями, а также с показателями аналогичных проектов и передовых действующих предприятий.

Рассмотрим далее различные методики оценки технико-экономических показателей технологического проектирования АТП и выполним их сравнение

Для оценки результатов технологического проектирования Гипроавтотрансом [1] разработаны технико-экономические показатели для различных предприятий автомобильного транспорта. В частности, для автономных АТП установлены следующие технико-экономические показатели: число производственных рабочих и рабочих постов на 1 автомобиль, площадь производственно-складских, административно-бытовых помещений на 1 автомобиль (в м<sup>2</sup>), площадь стоянки на 1 место хранения (в м<sup>2</sup>), площадь территории предприятия на 1 автомобиль (в м<sup>2</sup>). Кроме оценки проектов, технико-экономические показатели используются для выполнения укрупненных расчетов при выборе путей развития и совершенствования производственно-технической базы предприятий, при определении необходимости и целесообразности расширения и реконструкции АТП. Техничко-экономические показатели представляют собой удельные значения нормативов численности производственных рабочих (штатных), постов, площадей производственных и административно-бытовых-помещений для наиболее характерных (эталонных) условий: – списочное число технологически совместимого подвижного состава – 300; – климатический район – умеренный; – категория условий эксплуатации – I; – среднесуточный пробег, км – 250; – условия хранения – открытая стоянка без подогрева при 50% независимого выезда автомобилей по углом 90°; – водоснабжение, теплоснабжение, электроснабжение – от городских сетей [1].

Для АТП, условия эксплуатации и размер которого отличаются от эталонных, определение показателей производится с помощью коэффициентов, которые учитывают влияние следующих факторов: списочное число технологически совместимого подвижного состава, тип подвижного состава, наличие прицепного состава к грузовым автомобилям, среднесуточный пробег подвижного состава, условия хранения, категория условий эксплуатации, климатический район.

Значения приведенных удельных технико-экономических показателей для условий проектируемого предприятия определяются умножением удельного показателя для эталонных условий на соответствующие коэффициенты, учитывающие отличие конкретных условий от эталонных.

Абсолютные значения нормативных показателей определяются произведением соответствующего приведенного удельного показателя на списочное число подвижного состава, одинакового по классу или грузоподъемности.

По методике, изложенной в [2] уровень прогрессивности технологической проработки проекта АТП оценивается по комплексу технико-экономических показателей: численности производственных рабочих на 1 млн. км пробега автомобилей; количеству рабочих постов на 1 млн. км пробега; площади производственно-складских помещений на единицу подвижного состава; площади вспомогательных (административно-бытовых) помещений на единицу подвижного состава; площади стоянки на одно автомобиле-место хранения; площади территории предприятия на единицу подвижного состава.

Числовые значения удельных технико-экономических показателей рассчитаны для наиболее характерных (эталонных) условий работы предприятия (аналогичны предыдущей методике).

Для АТП, условия работы в которых отличаются от указанных, значения удельных показателей приводят к условиям работы проектируемого предприятия путем умножения их на коэффициенты, учитывающие фактическое списочное количество технологически совместимого подвижного состава, тип подвижного состава, наличие прицепного состава, среднесуточный пробег подвижного состава, условия хранения подвижного состава, категорию условий эксплуатации и природно-климатические условия эксплуатации подвижного состава.

Значения удельных технико-экономических показателей для проектируемого АТП по методике [2] определяют из выражений:

$$p^{\Pi} = \frac{p^{\Gamma}}{L^{\Gamma} \cdot A_{\text{т}}}$$

$$x^{\Pi} = \frac{X^{\Gamma}}{L^{\Gamma} \cdot A_{\text{т}}}$$

$$f_{\text{ПР}}^{\Pi} = \frac{F_{\text{ПР}}^{\Gamma}}{A_{\text{т}}}$$

$$f_{\text{ВС}}^{\Pi} = \frac{F_{\text{ВС}}^{\Gamma}}{A_{\text{т}}}$$

$$f_{\text{С}}^{\Pi} = \frac{F_{\text{С}}^{\Gamma}}{A_{\text{т}}}$$

$$f_{\text{Т}}^{\Pi} = \frac{F_{\text{Т}}^{\Gamma}}{A_{\text{т}}}$$

где  $p^{\Pi}, x^{\Pi}, f_{\text{ПР}}^{\Pi}, f_{\text{ВС}}^{\Pi}, f_{\text{С}}^{\Pi}, f_{\text{Т}}^{\Pi}$  – соответственно значения удельных технико-экономических показателей проектируемого предприятия: численности производственных рабочих на 1 млн. км пробега подвижного состава; количества рабочих постов на 1 млн. км пробега; площади производственно-складских помещений на единицу подвижного состава; площади вспомогательных помещений на единицу подвижного состава; площади стоянки на одно место хранения; площади территории предприятия на единицу подвижного состава;  $p^{\Gamma}, X^{\Gamma}, F_{\text{ПР}}^{\Gamma}, F_{\text{ВС}}^{\Gamma}, F_{\text{С}}^{\Gamma}, F_{\text{Т}}^{\Gamma}, L^{\Gamma}$  – абсолютные значения для проектируемого предприятия численности производственных рабочих, чел.; количества рабочих постов; площади производственно-складских помещений, м<sup>2</sup>; площади вспомогательных помещений, м<sup>2</sup>; площади стоянки, м<sup>2</sup>; площади территории предприятия, м<sup>2</sup>; списочного числа подвижного состава соответствующей технологически совместимой группы и годового пробега автомобиля соответствующей технологически совместимой группы, млн. км.

Значения технико-экономических показателей работы проектируемого АТП не должны превышать приведенных эталонных. В противном случае необходимо пересмотреть принятые решения на основе более прогрессивных нормативов, рационализации планировки АТП, увеличения числа смен работы производственных подразделений, использования постов зон ТО для проведения других работ и т.п.

Выполним сравнение рассмотренных выше методик.

Методика, разработанная Гипроавтотрансом [1] и методика, представленная в [2] имеют одинаковые эталонные характеристики АТП и условия работы подвижного состава.

Отличие заключается в том, что в методике [1] все удельные ТЭП, по которым происходит сравнение, определяются на один автомобиль, а по методике [2] такие же ТЭП, как численность производственных рабочих и количество

рабочих постов определяется на 1 млн. км пробега, остальные удельные ТЭП также определяются на единицу подвижного состава.

Такой подход является более правильным, потому что с увеличением годового пробега возрастает количество технических воздействий и годовая трудоемкость ТО и ТР, а это в свою очередь увеличивает количество производственных рабочих и количество рабочих постов.

Другим недостатком методики [1] является то, что в качестве эталонных моделей грузовых и легковых автомобилей, автобусов приняты устаревшие модели, которые в настоящее время не выпускаются. Нормативная трудоемкость ТО и ТР, нормативные пробеги до ТО, списания данного ПС значительно отличаются от современного подвижного состава, особенно по автобусам МАЗ.

Для сравнения методик определим эталонные значения ТЭП для проекта АТП. Данные по ПС проекта АТП и условиям его работы приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Данные по подвижному составу

Тип и модель автомобиля, прицепа, полуприцепа	МАЗ-1034	МАЗ-1035	МАЗ-256	МАЗ-152
Списочное количество ПС	50	30	50	30
Среднесуточный пробег, км	250	250	260	300
Время в наряде, час	12	12	12	12
Число дней работы ПС в году	365	365	365	365
Средний пробег ПС с начала эксплуатации, тыс км	0	0	150	200
Климатический район	Умеренно теплый			
Категория условий эксплуатации	III			

Для сравнения методик [1] и [2] переведем суммарные нормативных значений ТЭП полученные по методике [1] к удельным значениям: для числа производственных рабочих и количества рабочих постов – на 1 млн. км пробега, а также для площади производственно-складских помещений, площади административно-бытовых помещений, площади стоянки, площади территории предприятия – на единицу ПС (см. табл. 2).

Таблица 2 – Сравнение удельных эталонных ТЭП для проектируемого предприятия по различным методикам

Показатель	Удельные эталонные ТЭП для проектируемого предприятия по методике [2]	Удельные эталонные ТЭП для проектируемого предприятия по методике [1]	Расхождение удельных ТЭП методики [1] по сравнению с методикой [2], %
Число производственных рабочих, на 1 млн. км пробега, чел	6,42	6,23	-2,87
Количество рабочих постов на 1 млн. км пробега	1,44	1,93	33,46
Площадь производственно-складских помещений на единицу ПС, м <sup>2</sup>	27,05	33,01	22,04
Площадь вспомогательных (административно-бытовых) помещений на единицу ПС, м <sup>2</sup>	12,29	13,52	10,02
Площадь стоянки на одно автомобиле-место хранения, м <sup>2</sup>	51,18	58,13	13,57
Площадь территории предприятия на единицу ПС, м <sup>2</sup>	163,77	192,85	17,76

Методика [2] предъявляет более жесткие требования по количеству рабочих постов на 1 млн. км пробега, площади производственно-складских помещений на единицу ПС, площади административно-бытовых помещений на единицу ПС, площади стоянки на одно автомобиле-место хранения, площади территории предприятия на единицу ПС, но менее жесткие - по числу производственных рабочих на 1 млн. км пробега (см. табл. 2).

С целью получения более высоких экономических показателей при проектировании и строительстве новых АТП, снижения затрат на строительство целесообразно использовать методику [2].

С учетом изложенного, предлагается для оценки ТЭП проектов АТП использовать методику [2], которая более полно учитывает особенности современного ПС.

#### **Список цитированных источников**

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – М. : Транспорт, 1993. – 271 с.

2. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебник / М.М. Болбас, Н.М. Капустин, А.С. Савич и др; Под ред. М. М. Болбаса - Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004. - 528 с.

УДК 67.02

*Филатов В.С.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Кудрицкий Я.В.*

### **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ВЫБОРА ЭЛЕМЕНТАРНОГО МАРШРУТА ОБРАБОТКИ ТИПОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

Целью данной работы является изучение возможностей для формализации получения планов обработки типовых поверхностей деталей, с использованием базы данных по типовым методам получения заданных параметров точности, таблицам допусков размеров и коэффициентам уточнения.

Объектом исследования являются методики автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении.

В работе используется следующий общий план подготовки и реализации поставленной задачи:

1. Определяем критерии выбора:

1.1 Вид материала заготовки (Сталь/Чугун);

1.2. Тип поверхности (Наружная/Внутренняя);

1.3. Диапазон размеров обрабатываемых поверхностей (3...400 мм);

1.4. Допустимые отклонения размеров поверхности детали (IT5.. IT14);

1.5. Допустимое отклонение поверхности заготовки (IT14...IT17);

1.6. Допустимые диапазоны коэффициентов уточнения (Чугун: 2,56...6,55; 2,56...4,1; Сталь: 2,56...4,1; 1,61.. 2,56) [1], [2].

Критерии выбора будут являться основанием для выполнения расчетов. При разработке программы их следует поместить в блок исходных данных.

2. Предварительно разделяем программу на составные части. Признаком разделения может служить группа математических, логических или других операций, результатом выполнения которых будет промежуточное решение.