

Прослеживая многоэтапный процесс проектирования при переходе от одной конструкции к другой, улучшающей или расширяющей ее эксплуатационные возможности, можно выделить основные показатели для классификации существующих и создаваемых конструкций с новыми свойствами.

Разработанные ранее и разрабатываемые новые конструкции можно систематизировать и классифицировать по следующим основным признакам: тип привода (клапанный, бесклапанный); тип внешнего источника энергии (насосная станция, мотор-редуктор); количество камер давления и способ их соединения (параллельный, последовательный); система зарядки аккумулятора энергии; система управления работой станда; технологические и конструктивные параметры регулирования (давление в рабочей камере, объем рабочей камеры, активная площадь плунжера, модуль объемной упругости рабочей жидкости); рабочие параметры регулирования (форма импульса ударного ускорения, пиковое значение ударного ускорения, длительность импульса).

Проведенный анализ процесса создания новых конструкций ударных стандов на основе регулируемого гидрорезонансного привода позволил выявить основные классификационные признаки рассматриваемых сложных технических систем, знание которых дает возможность прогнозировать их развитие и планировать дальнейшие исследования с целью создания современной конкурентоспособной испытательной техники.

УДК 625.71.8:338

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ МАШИН ДЛЯ ДОРОЖНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Вавилов А.В., Маров Д.В., Котлобай А.Я.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Любая сфера материального производства требует проведения исследований в области повышения эффективности работы машин и их систем. Экономический расчет наилучшего использования основных фондов, в том числе их активной части – комплексов технических средств – особенно важен для эксплуатационных предприятий. Заинтересованность в повышении фондоотдачи, снижении текущих эксплуатационных затрат, является достаточ-

ным условием для проведения работ по формированию рациональных комплектов, комплексов, парков машин.

Парк имеющейся техники современных дорожно-эксплуатационных организаций характеризуется:

- многомарочностью машин и оборудования, т. к. в среднем имеется множество марок по каждому наименованию;

- износом имеющейся техники, в том числе по: комплексным дорожным машинам, погрузчикам, каткам, машинам для ямочного ремонта, машинам для разметки, автобитумовозам;

- наличием в парке машин новых современных (выпуска после 1995 г.) марок на уровне 1 – 20 %.

В настоящее время при подготовке производства выбор средств механизации осуществляется, зачастую, без проведения соответствующих технико-экономических расчетов.

В соответствии с РД 0219.1.03–97 в дорожном хозяйстве республики устанавливается следующая классификация работ для автомобильных дорог: строительство, реконструкция, капитальный ремонт, средний ремонт, текущий ремонт, содержание. Все они включают в себя широкий спектр технологий и соответствующие средства механизации для их реализации.

Выполнение таких функций возложено на дорожно-эксплуатационные организации.

В связи с этим для проектирования производственных баз дорожно-эксплуатационных организаций, обслуживающих в среднем 200-250 км дорог, необходимо провести выбор оптимального технологического оборудования, машин, механизмов и подготовить перечень его для выполнения соответствующих видов работ в расчете на 100 приведенных километров дороги. Такие исследования ранее уже проводились. Однако существующие нормы потребности машин уже устарели, так как существенно обновился парк машин и технологии производства работ. Иными словами, у дорожных организаций давно нет таких машин, которые указаны в нормативных документах.

Исходными данными для проведения *первого этапа* исследований по данному направлению является анализ работ, выполняемых при ремонте в соответствии с классификацией работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования (РД 0219.1.03-97) и выделение первоочередных технологий для разработки перечня технологического оборудования, машин и механизмов для их производства.

Вторым этапом является анализ существующего уровня механизации и оборудования по ремонту автомобильных дорог производственных баз дорожно-эксплуатационных управлений.

Третий этап представляет собой подготовку предложений по комплекции баз дорожно-эксплуатационных организаций технологическим оборудованием, машинами и механизмами для выполнения конкретной программы работ на 100 приведенных километров дороги. В этот перечень должно включаться оборудование для подготовки и производства дорожно-строительных материалов, а также машины и механизмы непосредственно принимающие участие в ремонте и содержании дороги.

Важнейшим этапом исследований по качественному совершенствованию системы машин дорожно-эксплуатационных организаций является поиск резервов роста их эффективности и применение более совершенных методов экономической оценки и рациональных организационно-технологических решений. При этом особое внимание должно быть уделено анализу особенностей совместной работы технических средств в комплексах, разработке методических принципов, обеспечивающих глубокий технико-экономический анализ сложных процессов взаимосвязи технических и экономических показателей работы отдельных дорожно-строительных машин, оценку влияния этих процессов на эффективность функционирования системы техники.

Из теории эффективности известно, что улучшение технико-экономических параметров отдельных элементов с локальных позиций не приведет к качественному улучшению функционирования системы машин в целом, если не будут учитываться реально существующие связи между элементами, взаимосвязанные конечной целью их использования в системе.

Максимальное использование пропускной способности систем машин следует рассматривать как одно из важнейших направлений интенсивного развития производства.

В отраслях, применяющих продукцию машиностроения, к которым относится в том числе и дорожное строительство, параметры оборудования с достаточно высоким техническим уровнем могут значительно недоиспользоваться. Поэтому не должно быть превалирования технического подхода к определению качества машин производственного назначения при их проектировании. Качество техники характеризуется совокупностью показателей, отражающих отдельные ее свойства (технологичность, экономичность, надежность). Мероприятия по улучшению качества нередко сводятся лишь к повышению технического уровня машин, когда за базу сравнения принимается лучший аналог зарубежного производства, относительно которого ставится задача получения большей производительности, скорости, грузоподъемности и т.д. Такая трактовка качества машин недостаточно ориентирует создателей новой техники на улучшение конечных результатов ее применения. А применяться техника будет в комплексах машин, реализуя определенные технологии ремонта и содержания дорог.

Таким образом, когда практически любой вид техники работает в агрегате с другим оборудованием, эффективность конкретной машины проявляется в условиях ее функционирования в системе машин. В зависимости от формы связи оборудование в системе машин его недоиспользование может быть либо по мощности, либо по времени.

Количественное измерение экономической эффективности, так же как и обоснованный выбор параметров дорожно-строительных машин, возможно при наличии обобщенного показателя (критерия оценки). В настоящее время рекомендуется единый подход к расчету народнохозяйственного и хозяйственного эффектов, как разности между стоимостными оценками затрат и результатов по условиям использования продукции:

$$\mathcal{E}_t = P_t - Z_t \rightarrow \max,$$

где \mathcal{E}_t – экономический эффект за расчетный период; P_t – стоимостная оценка результатов за расчетный период; Z_t – стоимостная оценка затрат за расчетный период.

В экономической литературе известны методы определения экономического эффекта за 1 год, за срок службы, за весь период использования техники (интегральный экономический эффект).

С учетом характера рыночных отношений следует эффект рассчитывать на предварительной стадии при технико-экономическом проектировании машин в динамике, принимая во внимание потребности и насыщение рынка, изменение затрат по годам производства и эксплуатации техники, условия ее применения и требования к уровню технико-экономических параметров. В таком случае должен применяться интегральный критерий, учитывающий динамический характер распределения затрат и результатов во времени.

Учет эффекта как максимизация разницы между затратами и результатами может быть заменен на минимизацию затрат, что соответствует принципу распределения функций и поиск путей оптимального их осуществления, т.е. с минимальными затратами.

Исследование экономической эффективности новой техники на современном этапе основывается на следующем:

1. Исследование и управление эффективностью обновления техники должно осуществляться исходя из безусловной выгоды этого процесса для сферы производства и потребления.

2. Исследование должно охватывать весь жизненный цикл новой техники по ее основным стадиям с рассмотрением экономической эффективности техники как сложной функции от времени, что определяет динамический аспект ее исследования.

3. Обеспечение минимальных затрат на производство и эксплуатацию агрегатов для обеспечения выполнения необходимых и закладываемых функций, которые должны выполнять рассматриваемые технические системы.

4. Компоновка агрегатов исходя из максимально возможной круглогодичной эксплуатации, что предусматривает проектирование в отдельных случаях многофункциональной техники, когда с базовым шасси возможно агрегировать шлейф сменных рабочих органов.

В зарубежных развитых странах оценка эффективности вариантов любых проектных решений производится в результате комплексного подхода к изучению всех сфер приложения и реализации данного конкретного проекта. Системный подход, связанный с решениями относительно целесообразности и эффективности проекта, охватывает вопросы финансов, производственно-коммерческой деятельности, технологии, экономики, экологии и т.д. Данный комплекс проблем изучается на прединвестиционной стадии проекта, когда степень неопределенности относительно последующей реализации решения максимальна. Поэтому, очевидно, что сбор и обобщение всей имеющейся разносторонней информации об объекте исследования на данной стадии играет первостепенное значение. Решение, принятое на основе неверной информации, которая легла в основу экономико-математических моделей, конструкций, технологии, приведет в последующем к тому, что в течение длительного периода эксплуатации машин, который значительно превышает продолжительность этапов подготовки и проектирования, рассматриваемый вариант будет функционировать с большими издержками в сфере эксплуатации по сравнению с минимально возможными (оптимальными), что является экономическими потерями даже при условии наличия фактической прибыли в результате эксплуатации исследуемого объекта.

При сравнении вариантов проектных решений дорожно-строительной техники необходимо установить «эталон» минимальных затрат на выполнение функций рассматриваемого производственного процесса ремонта и содержания дороги. Известно, что в задачи технологии входит придание продукту наибольшей дешевизны при желаемых свойствах и формах, которые определяют качество производимых работ в соответствии с потребностями рынка.

С позиций функционально-стоимостного анализа это означает необходимость выделения ряда функций производственного процесса ремонта и содержания дорог и минимизация издержек на их осуществление, что определяет «эталонный» вариант техники и технологии производства работ.

Таким образом, в области механизации дорожно-строительных работ оценка вариантов технических систем должна производиться на прединвестиционной стадии на основе комплексного подхода, обеспечивающего эффективность реализации поставленных перед системой техники задач.