

ЛЕКЦИЯ-21

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРЕНИЯ И ИЗНОСА

Работа узлов трения машин, оборудования и транспортных средств осуществляется на всех этапах создания общественного продукта. Триботехнические характеристики узлов трения наравне с конструкцией машин, качеством их изготовления, режимом эксплуатации и другими аспектами оказывают существенное влияние на многие экономические и экологические показатели работы машин, механизмов и технологического оборудования. Потери от трения и затраты, связанные с ними, составляют от 1 до 4% национального продукта стран. Например, в США (табл.1) в конце 80-х годов эти потери, связанные с работой различных узлов трения машин, механизмов и технологического оборудования, составили примерно 46,8 млрд долларов, в это же время в нашей стране они равнялись 50 млрд руб. Столь значительные материальные потери не могут не оказывать существенного влияния на развитие экономики как крупнейших стран, так и малых.

В последние годы проявляется повышенное внимание к развитию трибологии, к оптимизации триботехнических решений и внедрению в практику достижений триботехники. По оценкам экспертов широкое внедрение в производство уже известных достижений триботехники способно на 25..30% сократить потерн от трения, причем первые 10. J5% из них-без заметных капитальных вложений.

Годовые потерн от трения и износа по ряду типов машин США

табл.1.

| Объекты | Число объектов, $n \cdot 10^3$ | Потери, млрд долларов |
|--|--------------------------------|-----------------------|
| Самолеты | 200 | 13,4 |
| Суда | 4 | 6,4 |
| Автомобили | 133000 | 24,г |
| Режущий инструмент (при обработке металла) | 500 | 28 |

Практика применения в Великобритании современных трибологических технологий и материалов показала, что помимо относительно небольшой экономии затрат на смазочные материалы, их применение дает значительный экономический выигрыш в эксплуатации (табл.2).

Экономический эффект от внедрения в Великобритании достижений трибологии и триботехники

табл.2.

| Результаты внедрения в практику по статьям работы | Годовой экономический эффект, млн футов стерлингу |
|--|---|
| Снижение потребления энергии за счет уменьшения трения | 28 |
| Сокращение ручного труда | 10 |
| Снижение затрат на смазочные материалы | 10 |
| Снижение затрат на обслуживание и ремонт | 230 |
| Исключение потерь, сыпанных с поломками от трения и износа | 115 |
| Экономия вложений за счет более интенсивного использования оборудования и большего КПД | 22 |
| Экономия вложений за счет повышения долговечности машин | 100 |

Применение достижений трибологии и триботехники позволило более интенсивно использовать имеющееся оборудование и повысить долговечность работы машин. По расчетам экономистов Великобритании, представленными на Международном конгрессе по трибологии "World- trib"¹ в Лондоне в 1997 г., внедрение достижений триботехники позволит на % сократить потери национального продукта, что связано с сокращением расходов на материалы и сырье, энергию, зарплату и на амортизационные отчисления.

Узлы трения механизмов и машин с точки зрения экологии работают в более благоприятных условиях при использовании новых конструктивных решений, новых технологий и материалов. За счет применения более совершенных конструкций узлов трения, новых триботехнологий и новых триботехнических материалов, включая смазочные, сокращаются потери на трение и повышается износостойкость трущихся тел. Это приводит к снижению расхода энергии, увеличению срока службы узлов трения, уменьшению числа ремонтных работ, увеличению надежности работы машин, в том числе к сокращению расходов на дополнительное обслуживание.

Схема взаимосвязи триботехнических потерь в основном производстве и определяемых ими затрат в его инфраструктуре может быть представлена на примере работы железнодорожного транспорта (рис. 1).

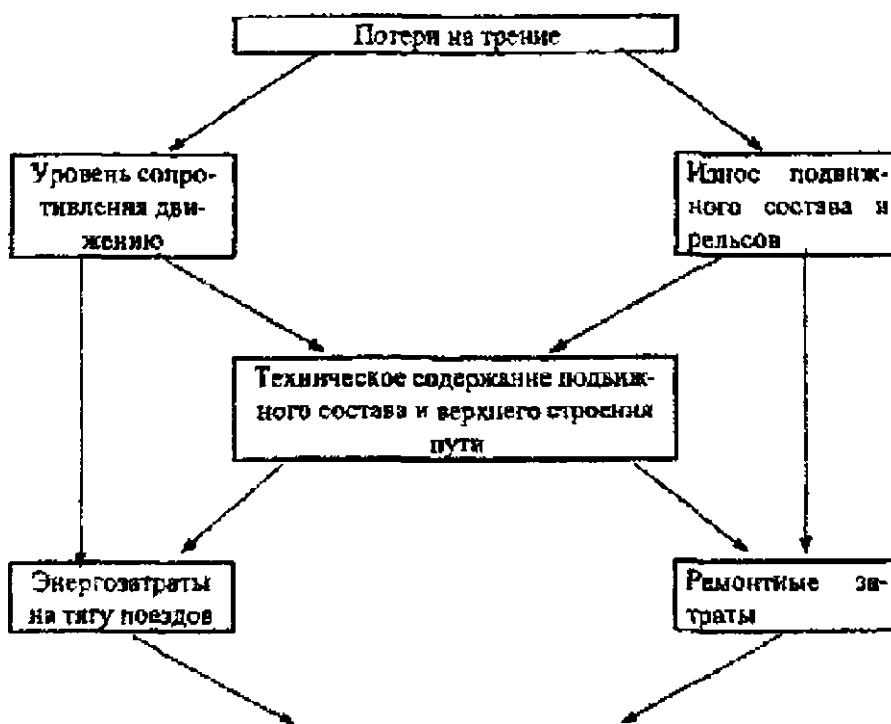


Рис. 1. Схема взаимосвязи триботехнических потерь в основном производстве и его инфраструктуре на примере работы железнодорожного транспорта

Перечислены основные научно-технические направления, которые необходимо осуществить в ближайшем десятилетии, для того чтобы машины, механизмы и технологическое оборудование нового поколения

отвечали необходимым требованиям по технической и экономической эффективности (включая снижение материалоемкости) и, наконец, по экологии это следующие:

а) разработка и применение смазочных материалов четвертого и пятого поколений и присадок к ним, на которые уже перешли все промышленно развитые страны. Смазочные материалы должны быть менее токсичными и обеспечивать значительное снижение потерь на трение и износ узлов трения разного класса и назначения, в том числе в двигателях внутреннего сгорания;

б) применение для ряда узлов трения экологически чистых масел, животного и растительного происхождения;

в) применение новых экологически чистых триботехнических конструкционных материалов и технологий для повышения износостойкости и несущей способности пар трения разного класса и назначения,

г) использование экологически чистых фрикционных и антифрикционных материалов, не содержащих асбеста, свинца, фенола и ряда других токсичных ингредиентов и добавок;

д) совершенствование конструкций антифрикционных узлов трения (в том числе уплотнений, обеспечивающих минимизацию трения и износа с предотвращением попадания абразива в зону трения);

е) рационализация и оптимизация работы узлов трения на основе учета конкретных условий и критериев эксплуатации;

ж) использование ускоренных методов испытаний и рационального цикла испытаний для выбора оптимальных материалов (в том числе смазочных) для конкретных конструкций узлов трения и условий их эксплуатации;

з) использование таких режимов эксплуатации машин, транспортных средств и технологического оборудования, которые снижают объем вредных выбросов в окружающую среду;

и) ускорение перевода машин и механизмов на использование более экологически чистых источников энергии, например, на использование водорода, солнечной и электрической энергии. В частности, необходимо ускорить замену двигателей внутреннего сгорания в автомобилях на электрические двигатели с автономным питанием электрической энергией;

к) повышение знаний инженеров и обслуживающего персонала в области трибологии и триботехники, а также взаимосвязи триботехнических показателей с экономикой и экологией.