

УДК 658.274

**МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАТРАТ
НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ**

**METHODS OF ADJUSTING OF EXPENSES
ON TECHNICAL SERVICE AND REPAIR OF EQUIPMENT**

Е.А. ГРОШЕВИК
E.A. GROSHEVIK

(Костромской государственный университет)
(Kostroma State University)
E-mail: Ecdepart3@kstu.edu.ru

Предложены организационно-технические направления совершенствования существующей на предприятиях текстильной и легкой промышленности системы технической эксплуатации оборудования с целью снижения затрат на поддержание работоспособности данного оборудования. Направления являются универсальными и могут быть рекомендованы для большинства предприятий текстильной и легкой промышленности.

Were offered organizational is technical directions of technical development for textile industry of using technical equipment in the purpose of lowing expenditures for working the equipment. These directions are universal and could be recommended for most enterprises of textile and easy industry.

Ключевые слова: техническая эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт, оборудование, затраты.

Keywords: technical use of technical service, mending, equipment, expenditures.

Для многих промышленных предприятий затраты на поддержание работоспособности оборудования, на его техническое обслуживание (ТО) и ремонт являются значительными, а значит – содержат серьезный потенциал для оптимизации.

Наибольший интерес в условиях ограниченности средств у предприятий на реновацию и ремонт оборудования представ-

ляют те решения и рекомендации по оптимизации системы технической эксплуатации (системы ТЭ) оборудования, которые не требуют для своей реализации капитальных затрат.

На основании результатов проведенных исследований [1] и концепции создания новых и совершенствования действующих элементов системы ТЭ технологического

оборудования на предприятиях текстильной и легкой промышленности [2] разработаны организационно-технические направления совершенствования системы ТЭ,

представленные в виде блок-схемы, изображенной на рис.1.

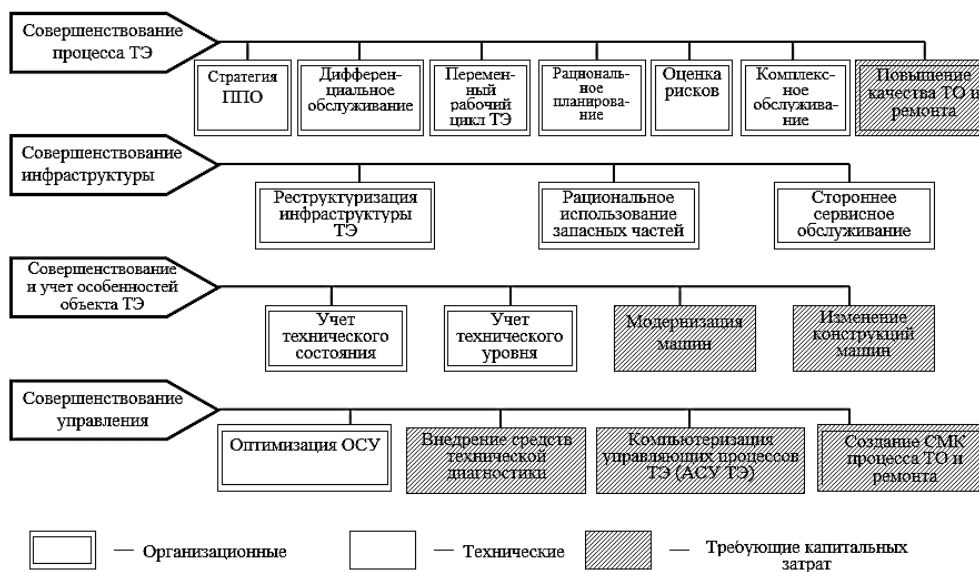


Рис. 1

Направления объединены в 4 группы.

1. *Совершенствование процесса ТЭ:* введение стратегии плано-предупредительного обслуживания (ППО), применение тактики дифференцированного обслуживания, введение переменного рабочего цикла технической эксплуатации (цикла ТЭ), рациональное планирование процесса ТЭ, оценка рисков, использование элементов комплексного обслуживания, повышение качества ТО и ремонта.

2. *Совершенствование инфраструктуры:* реструктуризация действующей инфраструктуры системы ТЭ, внедрение элементов стороннего сервисного обслуживания, разработка рациональных методов использования запасных частей.

3. *Совершенствование и учет особенностей объекта ТЭ:* учет технического состояния, учет технического уровня, модернизация машин, изменение конструкций машин.

4. *Совершенствование управления процессом ТЭ:* оптимизация организационной структуры управления (ОСУ) ТЭ, компьютеризация управления процессом ТЭ (внедрение АСУ ТЭ), внедрение средств техни-

ческой диагностики, создание системы менеджмента качества процессов ТО и ремонта.

Как видно из рис. 1, основные направления совершенствования системы ТЭ носят организационный характер, меньшая часть из них связана с техническим совершенствованием самого оборудования или внедрением новых технических средств.

Весь комплекс направлений имеет следующие характерные особенности:

- направления являются универсальными и могут быть рекомендованы для большинства предприятий текстильной и легкой промышленности;
- направления независимы друг от друга и могут быть реализованы по отдельности;
- не каждое из указанных направлений может быть реализовано и внедрено в условиях конкретного предприятия;
- большая часть направлений не требует для своей реализации капитальных затрат и может быть реализована даже в условиях дефицита средств.

Наибольший интерес для рассмотрения имеют те направления, которые не требуют для своей реализации больших дополни-

тельных материальных и финансовых затрат и на многих предприятиях могут быть реализованы уже в настоящее время. В связи с этим рассмотрим основные из них более подробно.

Введение стратегии планово-предупредительного обслуживания (ППО).

В отличие от стратегии планово-предупредительного ремонта (ППР) в качестве основной стратегии предлагается стратегия планово-предупредительного обслуживания (стратегия ППО), предусматривающая выполнение главным образом профилактических работ при условии значительного сокращения (и даже исключения на длительный срок или совсем) плановых ремонтных работ. Косвенным подтверждением целесообразности такого подхода являются исследования [3] и [4], где авторы доказывают неэффективность и техническую и экономическую нецелесообразность капитального ремонта оборудования.

Следует пояснить, что речь идет о неэффективности именно системы капитальных ремонтов, проводимых в обязательном порядке для всего без исключения технологического оборудования, а не об отказе от проведения любых видов ремонтов вообще.

Применение стратегии ППО может рекомендоваться для сравнительно нового оборудования, сроки эксплуатации которого не превышают установленных сроков амортизации.

Для оборудования, фактические сроки службы которого превышают сроки амортизации, плановые ремонты следует сохранить. Для текстильной и легкой промышленности рекомендуемым вариантом проведения периодических ремонтов (при условии нормальной загрузки оборудования) может быть предложен метод проведения ежегодного единого планового профилактического ремонта, обычно проводимого в период останова.

Использование стратегии ППО предусматривает расширение понятия и изменение содержания процесса технического обслуживания (ТО). В этом случае ППО включает в себя не только общепринятые работы по техническому обслуживанию, но

и элементы текущего ремонта оборудования (ТР):

$$\text{ППО} = \text{ТО} + \text{ТР} .$$

Важной особенностью ППО является тот факт, что оно имеет переменное содержание, которое, в свою очередь, определяется переменными составляющими ТО и ТР [5].

Штатные работы по техническому обслуживанию включают операции чистки (Ч), смазки (С), регулировки (Р) и профилактического осмотра (ПО). Операции профосмотра заключаются в подналадке (ПН), подтягивании резьбовых соединений (ПРС) и замене технологической оснастки (ЗТО).

Тогда в обобщенном виде модель планово-предупредительного обслуживания будет иметь вид:

$$\text{ППО} = \text{Ч} + \text{С} + \text{ОД} + \text{Р} + \text{ПН} + \text{ПРС} + \text{ЗТО} + \text{ТР} .$$

Применение тактики дифференцированного обслуживания.

Тактика дифференцированного планово-предупредительного обслуживания предусматривает выполнение работ различного объема и различного содержания для разных групп (и единиц) оборудования.

Применение тактики дифференцированного обслуживания позволяет сократить затраты на ТЭ и ремонт за счет исключения плановых ремонтов для малоиспользуемого и малоизнашиваемого оборудования.

Тактика дифференцированного обслуживания предполагает обязательный учет степени важности для производства обслуживания отдельных видов машин и оборудования, что неизбежно предусматривает разработку методов и моделей классификации оборудования. С точки зрения значимости для процесса производства все множество технологического оборудования А целесообразно разделить согласно предлагаемой обобщенной модели на следующие группы:

$$A = (B_1 \cup B_2 \cup B_3 \cup B_4),$$

где V_1 – множество физических единиц оборудования, обеспечивающих реализацию технологического процесса; V_2 – множество физических единиц второстепенного или малоответственного оборудования, не оказывающего влияния на ход основного технологического процесса; V_3 – множество физических единиц резервного, не используемого в технологическом процессе, оборудования; V_4 – множество физических единиц оборудования, дублирующего основное.

Оборудование может переходить из одной группы в другую на протяжении сравнительно короткого промежутка времени, что неизбежно должно сказываться и на изменении системы его ТЭ (рис. 2 – дифференцированное планово-предупредительное обслуживание).

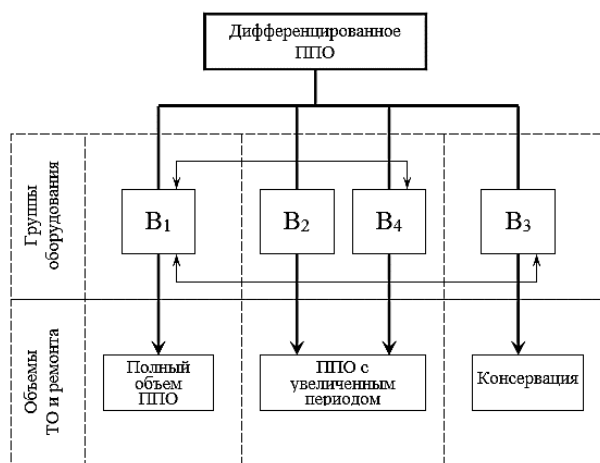


Рис. 2

Применение тактики дифференцированного обслуживания предполагает проведение полного объема работ в соответствии с требованиями технической документации только для оборудования первой группы – V_1 . Второстепенное и малоответственное оборудование (V_2) и оборудование группы V_4 может обслуживаться с увеличенным периодом. Резервное оборудование группы V_3 подлежит консервации.

Введение переменного рабочего цикла ТЭ.

Применение тактики дифференцированного технического обслуживания предполагает также разработку и применение переменного рабочего цикла ТЭ оборудования.

Рациональный цикл ТЭ позволяет оптимизировать затраты и обеспечить минимальные простои оборудования в ремонте [6].

Переменным цикл ТЭ называется потому, что в каждом рабочем цикле может быть различное количество эксплуатационных воздействий. Рабочий цикл ТЭ может быть переменным по структуре, по длительности и по объему работ.

Определяющим моментом при разработке переменного цикла ТЭ является определение длительности цикла, то есть промежутка времени, на который планируется программа эксплуатационных воздействий. Длительность цикла ТЭ должна приниматься равной длительности максимального периода операции ППО, то есть должна быть равна периоду выполнения высшей по номеру операции ТО, определяемой по технической документации.

Рациональное планирование процесса ТЭ (учет технического состояния и учет загрузки оборудования).

Применение тактики дифференцированного обслуживания позволяет широко использовать методы рационального планирования программы работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и, в частности, планирования с учетом технического состояния оборудования.

При отсутствии технических средств для диагностики состояния оборудования, что характерно для значительной части предприятий текстильной и легкой промышленности, в качестве метода оценки технического состояния оборудования можно рекомендовать использование организационно-технологической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования. Это – дефектные ведомости и технологические карты производства работ, которые позволяют в условиях недостатка фактической информации о техническом состоянии оборудования с достаточным уровнем точности планировать содержание и объемы работ по ремонтам оборудования. Связано это с тем, что, как правило, виды и объемы работ для конкретного вида оборудования от ремонта к ремонту изменяются незначительно.

Введение системы учета затрат для анализа их обоснованности и определения резервов.

Для сокращения затрат на ТО и ремонт и оценки их обоснованности необходимо организовать учет затрат по всем статьям ремонтной программы, для чего следует применять планирование ремонтного фонда для каждой отдельной единицы оборудования (виды работ, сметная стоимость и т.д.).

Применение планирования ремонтного фонда для каждой отдельной единицы оборудования позволяет: оценить возможные изменения затрат на ремонт единицы оборудования во времени, определить стоимость владения оборудованием, определить стоимость поддержания работоспособности каждой единицы оборудования, выбирать оптимальную стратегию ремонта (свои подразделения или внешние сервисные службы), гибко управлять системой ТЭ оборудования (по парку оборудования, срокам и объемам работ).

Оценка рисков невыполнения ремонтов и несвоевременного ТО.

Если суммарная стоимость планируемых ремонтов превышает финансовые возможности предприятия, то возможно принятие решения об отказе от части работ. Основанием целесообразности такого решения может быть оценка рисков непроведения ремонтов или несвоевременного ТО.

Непроведение своевременного ТО и ремонта оборудования могут привести к его unplanned ремонту. В случае unplanned ремонта возникают риски unplanned закупок запасных частей, увеличения стоимости ремонта, unplanned простоев оборудования в ремонте и т.д. Полностью все возможные риски, возникающие в случае выхода из строя оборудования, необходимо определять в привязке к конкретному предприятию и конкретному оборудованию. Учет рисков позволяет корректировать планы проведения ТО и ремонтов и применять гибкую систему ТЭ.

В Ы В О Д Ы

1. Гибкости производства, как главному условию выживания в конкурентной среде, неизбежно должна соответствовать гибкость системы технической эксплуатации оборудования.

2. Предложены организационно-технические направления совершенствования существующей на предприятиях текстильной и легкой промышленности системы технической эксплуатации оборудования с целью снижения затрат на поддержание работоспособности оборудования.

3. Направления являются универсальными и могут быть рекомендованы для большинства предприятий текстильной и легкой промышленности.

4. Большая часть направлений не требует для своей реализации капитальных затрат и может быть реализована даже в условиях дефицита средств.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Грошевик Е.А.* Формирование систем технической эксплуатации, адаптивно реагирующих на технический уровень и состояние оборудования: (На прим. текстил. и лег. пром-сти): Дис... канд. техн. наук. – Кострома, 2000.

2. *Травин Г.М., Грошевик Е.А.* Концепция совершенствования системы технической эксплуатации оборудования текстильной и легкой промышленности // Сб. ст.: Проблемы регионоведения. Вып. 2. – Иваново: ИвГУ, 1999. С.274...277.

3. *Селиванов А.И.* Основы теории старения машин. – М.: Машиностроение, 1971.

4. *Травин Г.М.* Научные основы технической эксплуатации текстильных машин: Дис... докт. техн. наук. – Кострома, 1987.

5. *Грошевик Е.А.* Оптимизация процесса технической эксплуатации – важный фактор экономии в системном анализе затрат предприятия // Вестник Костромского гос. технолог. ун-та – 2013, № 31. С. 3...6.

6. *Агеев А.В., Зосимов М.В., Травин Г.М., Хайлова О.В.* Экономические аспекты управления техническим состоянием технологического оборудования // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 1. С.8...11.

REFERENCES

1. Groshevik E.A. Formirovanie sistem tekhnicheskoy ekspluatatsii, adaptivno reagiruyushchih na tekhnicheskij uroven' i sostoyanie oborudovaniya: (Na prim. tekstil. i leg. prom-sti); Dis... kand. tekhn. nauk. – Kostroma, 2000.

2. Travin G.M., Groshevik E.A. Konceptiya sovershenstvovaniya sistemy tekhnicheskoy ekspluatatsii oborudovaniya tekstil'noj i legkoj promyshlennosti // Sb. st.: Problemy regionovedeniya. Vyp. 2. – Ivanovo: IvGU, 1999. S.274...277.

3. Selivanov A.I. Osnovy teorii stareniya mashin. – M.: Mashinostroenie, 1971.

4. Travin G.M. Nauchnye osnovy tekhnicheskoy ekspluatatsii tekstil'nyh mashin: Dis... dokt. tekhn. nauk. – Kostroma, 1987.

5. Groshevik E.A. Optimizatsiya processa tekhnicheskoy ekspluatatsii – vazhnyj faktor ehkonomii v sistemnom analize zatrat predpriyatiya // Vestnik Kostromskogo gos. tekhnolog. un-ta – 2013, № 31. S. 3...6.

6. Ageev A.V., Zosimov M.V., Travin G.M., Hajlova O.V. Ekonomicheskie aspekty upravleniya tekhnicheskim sostoyaniem tekhnologicheskogo oborudovaniya // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2010, № 1. S.8...11.

Рекомендована кафедрой теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин. Поступила 16.02.17.
