

12-7-2019

## SELECTION OF STRATEGY AND MANAGEMENT OF TECHNICAL SERVICE IN MECHANICAL ENGINEERING

A E. Teshabaev  
*Ferghana Polytechnic Institute*

Sh E. Raximov  
*Ferghana Polytechnic Institute*

T A. Buvaxanov  
*Ferghana Polytechnic Institute*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi>

---

### Recommended Citation

Teshabaev, A E.; Raximov, Sh E.; and Buvaxanov, T A. (2019) "SELECTION OF STRATEGY AND MANAGEMENT OF TECHNICAL SERVICE IN MECHANICAL ENGINEERING," *Scientific-technical journal*. Vol. 2 : Iss. 4 , Article 15.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol2/iss4/15>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific-technical journal by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [sh.erkinov@edu.uz](mailto:sh.erkinov@edu.uz).

**SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES**

УДК 621:658.58; 621.717

**SELECTION OF STRATEGY AND MANAGEMENT OF TECHNICAL SERVICE IN MECHANICAL ENGINEERING****A.E. Teshabaev, SH.E. Raximov, T.A. Buvaxanov**

Ferghana Polytechnic Institute

**ВЫБОР СТРАТЕГИИ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ В МАШИНОСТРОЕНИИ****А.Э. Тешабаев, Ш.Э. Рахимов, Т.А. Буваханов**

Ферганский политехнический институт

**МАШИНАСОЗЛИҚДА ТЕХНИК ХИЗМАТ КЎРСАТИШНИ БОШҚАРИШ ВА СТРАТЕГИЯСИНИ ТАНЛАШ****А.Э. Тешабаев, Ш.Э. Рахимов, Т.А. Буваханов**

Фарғона политехника институти

**Abstract.** The article describes method of choice of the maintenance strategy and management. There are speculations about the criterion-efficiency of using technical means. A recommendation on the optimization of the scope and content of the work in maintenance and repair works service is given.

**Key words:** engineering production, accident strategy, repair, operating time, optimization, criteria for estimation.

**Аннотация.** Статъя посвящена методике выбора стратегии и управления техническим обслуживанием оборудования. Приведены сведения о критериях эффективности использования технических средства, даны рекомендации по оптимизации объемов и содержания работ при техническом обслуживании производственного оборудования в машиностроении.

**Ключевые слова:** эффективность оборудования, наработка на отказ, интенсивность, критерии оценки, оптимизация, стратегия.

**Аннотация.** Мақола саноат жиҳозларига техник хизмат кўрсатиши ва бошқарув стратегиясини танлашга бағишланган. Техник воситаларидан самарали фойдаланиши мезонлари таҳлил қилинган, техник хизматга оид ишлар ҳажми ва мазмунини оптималлаштириши бўйича тавсиялар берилган.

**Таянч сўзлар:** аварияни бартараф этиш, таъмирлаш, иш вақти, танлаш мезони, ишончлилиқ, оптималлаштириш.

*В новых экономических условиях глобализации и либерализации мировой экономики, открытости национальных экономик лидерам производства с мировыми именами и большими потенциалом и передовыми технологиями машиностроение развивающихся стран должно выполнять задачу догоняющего развития, что представляет очень сложную проблему. Одной из таких проблем является эффективное использование современного промышленного оборудования.*

*Оборудование современного машиностроительного производства характеризуют:*

1. Высокие технические характеристики производительности, уровня нагрузки, диапазона силовых нагрузок и рабочих температур;
2. Высокая точность функционирования и эффективности машин;
3. Объединение в единые непрерывные технологические процессы.

В связи с вышеизложенным, современное производственное оборудование отличаются высокая стоимость установки и эксплуатации, а также простоев, то есть требования к поддержанию работоспособности, включая обеспечение готовности к работе и надежности.

---

**SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES**

---

Например, стоимость тандемных прессов на автомобильном заводе «Дженерал Моторс Узбекистан» составляет более 100 млн. долларов США, только инструкции по его техническому обслуживанию составляют несколько сотен томов.

Следует отметить, что стоимость 1 минуты внеплановой остановки конвейерной линии на сборочном производстве автозавода составляет более 20 тысяч долларов без учета затрат на устранение его причины.

В условиях высоких требований к надежности работы производственного оборудования лучших мировых производителей, отсутствия резервирования производственного оборудования, зачастую уникального, поддержание его работоспособности является жизненно важным для развития предприятия.

То есть, техническое обслуживание машиностроительного технологического оборудования — важный составной элемент производственной системы, обеспечивающий функционирование современных предприятий во всем мире. Поскольку объемы производства постоянно растут, растут и жесткие требования к эффективности производства и производительности оборудования, поскольку с ростом стоимости промышленного оборудования требуется еще больше увеличить интенсивность его использования. Это требует ужесточения требований к обеспечению работоспособности и надежности оборудования, в том числе и через эффективное и своевременное выполнение операций по техническому обслуживанию и его текущему ремонту.

Поэтому в настоящее время в мировом машиностроении затрачиваются огромные средства для того, чтобы машинный парк предприятий находился в работоспособном состоянии. Содержание и применение специализированных целевых служб по ремонту и техническому обслуживанию машин (Maintenance Dep't), включая системы мониторинга, информации, транспортировки и снабжения, является следствием того, что машины теряют свою работоспособность из-за процессов интенсивного изнашивания в процессе работы, усталостного разрушения, коррозии и других процессов, приводящих к выходу из строя машины. Более того, значение технического обслуживания возрастает с уровнем износа технологического оборудования

Значимость технического обслуживания для предприятия видно по тому факту, что техническое обслуживание и ремонт производственного оборудования за время их эксплуатации затрачивается в 5-10 раз больше средств, чем на приобретение и установку нового оборудования. Результаты многих исследований показывают, что повышение надежности машин через совершенствование системы технического обслуживания приведет к существенному сокращению непроизводительных затрат [2].

В Республике Узбекистан техническое перевооружение основной части машиностроительных производств также является большой проблемой, решению которой посвящены Программы технического перевооружения и модернизации отраслей промышленности на 2018-2021 и далее годы.

Согласно программе локализации, указанной в Постановлении Президента Республики Узбекистан ПП № ПП–3028 от 1 июня 2017 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию управления и ускоренному развитию автомобильной промышленности на 2017 — 2021 годы». к 2021 году предприятия АО «Узавтосаноат» должны увеличить производство товарной продукции в 3 раза, снизить долю импорта в производстве до 12,5%, увеличить количество занятых в отрасли до 120%.

Постановлением предусматривается освоение 51 нового проекта, в т.ч. техническое перевооружение и модернизация 9 предприятий отрасли, 35 проектов локализация сырья и автокомпонентов [2].

В автомобильной промышленности Узбекистана степень износа технологического оборудования не столь велика, ввиду как молодости отрасли, так и постоянных вложений в развитие производства. Вместе с тем, на ряде крупных предприятий АК «Узавтосаноат»

## SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES

имеются проблемы обновления оборудования, а проблема обеспечения работоспособности производственного оборудования актуальна для всех предприятий. Износ технологического оборудования на предприятиях автомобильной промышленности Республики Узбекистан показан в таблице 1 [3].

### Уровень износа технологического оборудования на предприятиях автомобильной промышленности Республики Узбекистан\*

\*Источник: данные АК «Узавтосаноат»

То есть, обеспечение надежности работы технологического оборудования является неотъемлемой частью управления предприятием, которое, в силу важности и объема затрачиваемых средств требует принятия стратегии обеспечения качества технического обслуживания.

Выбор стратегии технического обслуживания и ремонта (ТОиР) зависит от функционального назначения оборудования. Разнообразие единиц оборудования, их конструктивная и технологическая сложность, вовлеченность в производство различной продукции, делают работу инженерной службы Maintenance сложной и ответственной.

Научному обоснованию решения основных задач совершенствования управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования на предприятиях посвящено исследование И.В. Малева. Для повышения эффективности техобслуживания и текущего ремонта (ТОиР) им предлагалось фокусирование на критически важных образцах оборудования и создание экономико-математической модели ТОиР, то есть:

1. определение наиболее значимых 20% причин отказов оборудования, которые вызывают 80% общей стоимости ТОиР оборудования (закон Парето);
2. экономико-математической модели выбора стратегии ТОиР из условий его экономической эффективности.

Таблица 1.

Предприятия		Количество технологического оборудования, ед				
		всего	работоспособные	%	требуют обновления	%
ВСЕГО		4642	4350	93,7	226	4,9
1	Дженерал Моторс Узбекистан	1911	1876	98,2	12	0,6
2	Самавто	489	452	92,4	36	7,4
3	Жиззах аккумулятор заводы	501	420	83,8	24	4,8
4	Автоойна	328	327	99,7	42	12,8
5	УзДонгЖу	178	178	100	0	0
6	Новатор	178	173	97,2	15	8,4
7	УзДонгЯнг	173	123	71,1	50	28,9
8	Автокомпонент	152	103	67,8	12	7,9
9	УзКоджи	114	114	100	0	0
10	Идас Электроникс	116	116	100	0	0
11	Зенит электроникс	105	87	82,9	15	14,3
12	УзСемюнг	105	105	100	6	5,7
13	УзДонгВон	102	91	89,2	9	8,8
14	УзтонгХонг	96	96	100	0	0
15	УзЧасис	70	70	100	0	0
16	УзКорам	24	19	79,2	5	20,8

**SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES**

В методическом плане задача повышения эффективности управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования может быть сведена к экономической целесообразности различных стратегий ТОиР, главными из которых являются стратегия плано-периодических ремонтов и стратегия ремонтов по техническому состоянию.

Для проведения выбора необходима разработка инструментов анализа, сравнительная оценка должна базироваться на показателях минимизации простоев и стоимости ТОиР, оценки целесообразности дальнейшей эксплуатации оборудования.

Главным критерием оценки эффективности ТОиР были приняты затраты на реализацию стратегии, включающие потери от аварийных отказов и стоимость мероприятий, направленных на их избежание, то есть основное внимание исследователем уделялось экономическим и финансовым последствиям технического обслуживания и ремонта.[5]

Предложенную методику отличают от известных, учет вероятностного характера возникновения неисправностей, охват эксплуатационных процессов и современных форм технического обслуживания и ремонта.

1. Выявлены организационно-экономические особенности технического обслуживания и ремонта оборудования и определены теоретические задачи совершенствования управления этими процессами в соответствии с долгосрочной стратегией развития предприятия. Разработаны система показателей и критерий оценки эффективности стратегии технического обслуживания и ремонта, адекватные специфике производства.

2. Предложен методический подход к анализу и оценке стоимости ремонтов и потерь, связанных с отказом оборудования цеха, и соответствующей группы лимитирующих узлов. В отличие от известных моделей и методик управления эксплуатационными затратами предложенная А.Н. Дьяковым, А.С. Кокаревым и Д.В. Решетниковым новая методика направлена на оптимизацию эксплуатационных затрат относительно заданного значения коэффициента готовности [4].

Доктором технических наук, профессором С.П. Посерениным разработана модель управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования в условиях неопределенности среды [7].

Большое внимание к выбору стратегии объясняется тем, что она не только обеспечит высокие требования по надежности производственных процессов, но и снизит затраты на ТОиР, весьма значительные на крышных машиностроительных предприятиях. Это требует:

1. Определения критичности и характера возможных отказов;
2. Выработки критериев выбора стратегии;
3. Оценки влияния ТОиР на периодичность проведения работ.

На современном производстве широко используется «реактивное» ТОиР (до достижения критических значений определяющих параметров оборудования), широко используется стратегии "по наработке" (Time-Based Maintenance — TBM) и "по текущему состоянию" с контролем уровня надежности (Reliability Centered Maintenance — RCM) и с контролем параметров объектов эксплуатации (Condition-Based Maintenance — CBM).

В первом случае замена изделий производится после отказа, являющимся безопасным для функциональной системы.

По второму варианту производится контроль параметров, определяющих техническое состояние функциональных систем и изделий, восстановлении работоспособности принимается при достижении предкритического уровня параметров.

Третьим направлением является обслуживание основанное на оценке рисков (Risk Based Maintenance- RBM).

Инженерно-управленческие решения и время принятия этих решений –

1 –до наступления аварийной ситуации,

2 - в реальном масштабе времени,

3 – до достижения критических значений контролируемых показателей определяют следующие стратегии ТОиР (в порядке возрастания):

---

**SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES**

---

- А) аварийная стратегия;
- В) управление по нормативам и управление по текущему состоянию;
- С) управление эффективностью ТОиР.

В настоящее время в теории управления процессами ТОиР популярно применение методики обслуживания, ориентированной на надежность работы оборудования - известная в мире как RCM (Reliability-centered Maintenance).

В техническом обслуживании, ориентированном на надежность (RCM) для несложного, некритического для надежности всей производственной линии, оборудования, допускается проводить реактивное ТО, т.к. последствия некритичны, есть возможность резервирования и т.д.

Для поддержания превентивного ТО, необходимы знание модели отказов, модели износов, и замены расходных материалов.

При проведении ТО по реальному состоянию оборудования, должны быть прогнозируемые оценки состояния (диагностика, параметрические модели).

Проактивное ТО требует выявления причин отказов, проведения реконструкции с устранением коренных причин отказов.

Комбинирование методов ТО позволяет, как снижать затраты на поддержание высокой надежности малозначительных объектов, так и сохранить требуемую надежность значимых, критически важных объектов.

Наблюдения и опросы менеджеров и специалистов современных предприятий показывают, что на большинстве машиностроительных предприятий используют в основном стратегию по наработке, в то время как развитые страны стремятся к другим видам стратегий.

Это стремление вызвано решением задач совершенствования процессов ТОиР с целью снижения стоимости эксплуатации оборудования и повышения эффективности его использования.

Стратегия обслуживания и ремонта "по текущему состоянию" по сравнению с обслуживанием "по наработке" обеспечивает тесную связь между процессом изменения технического состояния объекта и процессом технической эксплуатации, что позволяет оптимизировать объемы и содержание работ в рамках ТОиР и повысить надежность эксплуатации оборудования и потому представляется более перспективной в машиностроении.

На выбор стратегии ТОиР влияет и создание Систем менеджмента качества на предприятии. По данным международных исследований, за счет внедрения стандартов ISO 9001 и улучшения качества товаров и услуг (а ТОиР могут рассматриваться как внутрифирменные услуги), повышения доверия к качеству продукции и услуг, удовлетворения ожиданий и требований потребителей достигается рост на 1% валового внутреннего продукта, т.е. 864 доллара США на потребителя и снижение инфляции на 0,4%.

То есть значимость стандартизации по ISO 9000 деятельности по качеству абсолютно подтверждается имеет важнейшее значение для предприятия, поскольку хорошая технологическая подготовка производства, оснащение современным оборудованием, новейшие технологии, обучение персонала — это всегда затраты.

Сертификация на требования международных стандартов ISO 9000 по новейшей версии, создание интегрированных систем менеджмента качества последнего поколения — это большие затраты, которые должны обеспечивать высокую их отдачу через результаты и эффективность систем.

Крупные предприятия различных отраслей экономики разработали и активно внедряют самые передовые стратегии, в т.ч. и методы управления ТОиР, включая управление

**SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES**

качеством по ISO 9000 на ЗАО “Ўзбекистон темир йўллари”, ЗАО “Навоиазот” и другие. Перечень предприятий, сертифицированных систем управления качеством и внесенных в Госреестр РУз составляет на 30.01.2018 года по ISO 9000 – 6810, по ISO 14001 – 64, по OHSAS 18001 – 83, по ISO 50001 – 35 и по ISO/TS 16949 – 41. [6]

Однако, несмотря на большие затраты, внимание и поддержку государственных органов управления, и руководство самих компаний системы менеджмента качества зачастую не оправдывают возлагаемых на них надежд. В первую очередь это относится к достижению главной, системообразующей цели стандартизации – обеспечение высокого, надлежащего качества продукции и услуг.

По мнению подавляющего большинства, опрошенных (до 80%) – специалистов и руководителей производства, специалистов по качеству и специалистов по системам качества на предприятиях АК «Узавтосаноат», результативность систем менеджмента качества недостаточная, не оправдывает ожидания, результаты деятельности отделов и групп систем менеджмента качества слабо коррелируются с показателями качества.

Причиной этого множество, основные из которых:

1. организационные – создание отдельных от структурных подразделений качества структурных подразделений систем менеджмента качества (СМК);
2. административные – слабая увязка показателей эффективности СМК с другими общезаводскими при планировании и контроле;
3. слабой подготовке работников подразделений СМК в части администрирования процессами производства и нехваткой полномочий, которые являются ответной стороной ответственности за качество конечной продукции производства;
4. недостаточный уровень развития менеджмента предприятия для решения узкоспециальных проблем, например, проблем обеспечения качества продукции и процессов ТОиР.

Цель применения слабо формализованных решений по выбору стратегии проведения ТОиР, проблем обеспечения качества работ по техническому обслуживанию - это поиск более рациональных решений проблем обеспечения технической готовности оборудования, качественного технического обслуживания и своевременного текущего ремонта, поддержание высокой культуры производства на должном уровне всех процессах предприятия.

Переход от стратегии ППР на ТОиР по техническому состоянию позволит значительно снизить объем сервисных работ и увеличить межремонтный ресурс, что в свою очередь приведет к повышению эффективности использования оборудования и снижению производственных затрат на ТОиР при повышении надежности его работы.

**Литература**

- [1]. Постановление Президента Республики Узбекистан ПП № ПП–3028 от 1 июня 2017 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию управления и ускоренному развитию автомобильной промышленности на 2017 — 2021 годы».
- [2]. Глухов Л.М. Надежность технологических машин. Лекции МИСИС, М., 2012. 306 с.
- [3]. Состояние и перспективы развития автомобильной промышленности Республики Узбекистан. Аналитический доклад Центра экономических исследований и Программы развития ООН. Центр экономических исследований, 2013.
- [4]. Дьяков А.Н., Кокарев А.С., Решетников Д.В. Методика выбора стратегии технического обслуживания и ремонта ракетно-космической техники // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2- <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21650>
- [5]. Малев И.В. Управление техническим обслуживанием и ремонтом оборудования прокатного производства. Автореферат дисс. на соискание уч. степени канд.экон. наук по спец. ВАК 08.00.05- Экономика и управление народным хозяйством. Челябинск, 2005, 28 с.
- [6]. Перечень предприятий системы менеджмента качества которых сертифицированы и внесены в Реестр Узгосстандарта. [Электронный документ] [http://new.standart.uz/reestr/gosreestr\\_smk.pdf](http://new.standart.uz/reestr/gosreestr_smk.pdf).
- [7]. Посеренин С.П. Теоретические основы стратегий технического обслуживания машин и технологического оборудования. Автореферат дисс. на соискание учен. степени доктора техн. наук по

---

**SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES**

---

спец. ВАК 05.02.13- Машины, агрегаты и процессы (по отраслям) Москва, 2005, 56 с

- [8]. Состояние и перспективы развития автомобильной промышленности Республики Узбекистан. Аналитический доклад Центра экономических исследований и Программы развития ООН. Центр экономических исследований, 2013.

**Web сайтлар**

- [1]. [rahimovsh1212@mail.ru](mailto:rahimovsh1212@mail.ru)