

Об организации технического обслуживания и ремонта станочного парка предприятия в формате «по техническому состоянию»

Л. П. Толстых, С. М. Гора,
Н. К. Медведев, В. К. Медведев

Предложена методология перехода от технического обслуживания и ремонта «по регламенту» к техническому обслуживанию и ремонту «по техническому состоянию» (ТОиР-ТС).

Рассмотрена разработка комплекса национальных стандартов, относящихся к функционированию системы ТОиР-ТС, для создания нормативно-технической базы перехода.

Ключевые слова:

станочный парк, техническое обслуживание и ремонт, комплекс национальных стандартов по проблеме ТОиР-ТС, оценка технического состояния станочного парка, цифровой двойник станочного парка предприятия

УДК 006 | ВАК 2.5.22

DOI: 10.22184/2499-9407.2024.35.2.70.74

С учетом сложившейся экономической и внешнеполитической обстановки задача обновления станочного парка промышленных предприятий является крайне актуальной.

В настоящее время значительная часть станочного парка предприятий РФ физически изношена и морально устарела. Станочный парк требует ускоренного обновления. Обновить станочный парк ускоренными темпами путем замены оборудования на новое, отечественное или импортное, не представляется возможным по следующим причинам:

- отечественные станкозаводы в настоящее время не способны обеспечить в полной мере промышленность РФ новым оборудованием ни по количеству, ни по номенклатуре, так как большая часть советских станкозаводов или прекратили свое существование, или оказались за границами РФ, а возрождение отечественного станкостроения в необходимом объеме потребует длительного времени;

- импорт высокотехнологичного станочного оборудования затруднен или невозможен в связи с санкциями.

А это значит:

- станочный парк страны продолжит стареть морально и физически;
- с каждым годом все острее будет ощущаться дефицит высокопроизводительного оборудования, в том числе станков с ЧПУ, обрабатывающих центров, пресциональных и тяжелых станков.

С началом СВО загрузка предприятий, особенно ВПК, резко возросла. Многие предприятия работают в трехсменном режиме. В этих условиях обеспечить четкое выполнение графиков технического обслуживания (ТО) и планово-предупредительных ремонтов (ППР) проблематично. Работникам отдела главного механика (ОГМ) не всегда предоставляется возможность (окна) для планового проведения ТО и ППР станков. Станки вынуждены

работать до незапланированного останова по причине аварии или лавинообразного роста брака.

Такой подход к организации работ на первых порах может дать положительный результат: повышение производительности труда, увеличение выпуска продукции. Но в дальнейшем отсутствие организованного должным образом технического обслуживания и ремонта (ТОиР) приведет к печальным последствиям, особенно если аварийный останов произойдет в «узком месте» технологического процесса или на станке, выполняющем финишную операцию.

В данной ситуации на первый план выходит задача обеспечения бесперебойной работы оборудования путем грамотной организации ТОиР с минимальными затратами времени и средств на их проведение.

Рекомендации по организации и осуществлению ТОиР, содержащиеся в методике «Типовая система технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования» (далее – «Типовая система»), разработанной ЭНИМС в 1988 году для обеспечения выполнения промышленностью производственных программ в условиях плановой экономики, устарели и в настоящее время, за небольшими исключениями, не могут быть в полной мере реализованы на производстве.

Организация эффективной системы ТОиР в современных условиях должна учитывать специфику ситуации:

- рыночный характер экономики, нахождение многих предприятий в частной собственности;
- утрата специализированных станкремонтных заводов;
- деградация на многих заводах служб главного механика;
- отсутствие квалифицированного ремонтного персонала;
- близкий к предельному износ оборудования и др.

В связи со сказанным, назрела острая необходимость осуществить переход от ТОиР «по регламенту» (в соответствии с рекомендациями «Типовой системы») к техническому обслуживанию и ремонту «по техническому состоянию» (ТОиР-ТС).

Такой вид ТОиР металлообрабатывающего оборудования широко используется за рубежом, так как является более экономичным по сравнению с ТОиР «по регламенту»: сроки вывода каждой единицы оборудования в ремонт и объемы ремонтных работ определяются не заранее установленными нормами, а фактическим техническим состоянием конкретного станка.

Экономический эффект от построения на конкретном предприятии системы технического обслуживания и ремонта металлообрабатывающего оборудования «по техническому состоянию» (СТОиР-ТС) достигается за счет:

- сокращения простоев оборудования по причине внезапных отказов;

- сокращения трудозатрат собственных ремонтных служб и затрат на привлечение сервисных компаний; сокращения объемов и стоимости закупаемых запчастей;
- сокращения доли брака незавершенной и готовой продукции;
- повышения производительности предприятия в целом.

Для создания нормативно-технической базы перехода к техническому обслуживанию и ремонту оборудования «по техническому состоянию» требуется разработка комплекса национальных стандартов по проблеме СТОиР-ТС. Разработка и внедрение в производство указанного комплекса стандартов позволит поддерживать станочный парк предприятий в работоспособном состоянии, снижая тем самым потери от простоев и брака, компенсируя в какой-то мере недостаток нового оборудования.

Стандарты комплекса могут применяться на предприятиях любой отрасли промышленности, где руководством предприятия принято решение о применении организации ремонта оборудования «по техническому состоянию». Исключение составляют случаи, когда Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности предусмотрен ППР обрабатывающего оборудования «по регламенту».

Первый, базовый, национальный стандарт указанного комплекса ГОСТ Р 71240-2024 «Организация технического обслуживания и ремонта станочного парка в формате «по техническому состоянию». Общие положения» (далее – «Стандарт») разработан командой опытных специалистов в области ТОиР (департамент «Модернизация и ремонт» Ассоциации «Станкоинструмент»), диагностики, экономики, стандартизации и утвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) (Приказ № 199-ст от 5 февраля 2024 года) с датой введения в действие 1 марта 2024 года. Инициатор разработки – ЦПА ПАО «МТС».

Стандарт является основополагающим, базовым, содержит основные положения СТОиР-ТС и предваряет последующую разработку комплекса национальных стандартов, посвященных отдельным элементам СТОиР-ТС.

Стандарт содержит перечень и описание основных элементов СТОиР, которые должны быть реализованы на предприятии, внедряющем указанную систему:

- разработка стандарта организации по проблеме СТОиР-ТС станочного парка с учетом специфики предприятия;
- создание «Группы контроля технического состояния» станочного парка;
- определение (выбор) цифровой платформы для организации и обеспечения функционирования СТОиР-ТС;

- получение исходной информации о техническом состоянии станочного парка методом «Оперативной экспертной оценки технического состояния станочного парка» (ЭОТС);
- определение ориентировочных затрат на ремонт оборудования по каждой единице и по станочному парку в целом;
- проведение более глубокой диагностики тяжелого и уникального оборудования (вибродиагностика, дефектация или проверка основных параметров оборудования инструментальными методами, в том числе в соответствии с действующими стандартами);
- построение «цифрового двойника» («электронного паспорта») станочного парка предприятия;
- организация «Мониторинга технического состояния станочного парка» предприятия;
- организация «Мониторинга технологической точности» оборудования;
- формирование годового Графика ТО по цехам и подразделениям, в соответствии с результатами ОТС и приоритетами производства;
- формирование Плана ППР с учетом результатов ОТС, приоритетами производства, ориентировочными затратами на ремонт и возможностями финансирования;
- организация контроля за выполнением Графика ТО и Плана ППР;

Помимо сказанного, базовый стандарт содержит «Перечень национальных стандартов (ГОСТ Р – Системы стандартов ТОиР-ТС), подлежащих последующей разработке для формирования комплексного нормативно-технического обеспечения проблемы СТОиР-ТС», и краткое содержание указанных стандартов. В Перечень входят следующие стандарты:

- 1. Термины и определения.** Стандарт установит термины и определения основных понятий в области технического обслуживания и ремонта станков «по техническому состоянию». Определит отношение с другими действующими стандартами в этой области. Позволит избежать конфликтных ситуаций между заказчиками и исполнителями работ по ТОиР-ТС.
- 2. Оперативная экспертная оценка технического состояния станочного парка предприятия.** Стандарт разрабатывается на основе стандарта Ассоциации «Станкоинструмент» СТИ-МиР-003-06 – «Методика оперативной экспертной оценки технического состояния парка металлообрабатывающего оборудования». Разработка и внедрение указанного национального стандарта позволит получать исходную информацию для создания СТОиР-ТС предприятия, обеспечения ее эффективного функционирования, в том числе для осуществления

мониторинга технического состояния станочного парка предприятия.

- 3. Современные методы вибродиагностики станков.** Разработка и внедрение указанного стандарта позволит:

- сократить затраты на ремонт и сроки ремонта многих типов станков, в том числе прецизионных, тяжелых и уникальных;
- организовать проведение «Входного» контроля перед ремонтом и «Выходного» контроля качества проведенного ремонта и модернизации;
- формировать заказы комплектующих для предстоящих плановых ремонтов и т. д.

- 4. Мониторинг технологической точности станков.**

Стандарт опишет метод статистического мониторинга технического состояния станка, который позволяет отслеживать приближение технологической точности станка к критическим значениям и предпринимать своевременно меры по ее восстановлению (ремонт, подналадка и пр.). Разработка и внедрение стандарта позволит сократить потери от брака и простоев оборудования, в первую очередь финишного.

- 5. Контроль геометрической точности станков.**

Стандарт опишет принципы использования существующих методов инструментального контроля геометрической точности станков и использование этих методов в СТОиР-ТС.

- 6. Принципы построения «Цифрового двойника станочного парка предприятия» (ЦДСтП).**

Стандарт определит задачи, установит способы и принципы построения ЦДСтП («Электронного паспорта станочного парка предприятия»). В стандарте будет рассмотрен состав основных элементов ЦДСтП, необходимых для организации и функционирования СТОиР-ТС.

- 7. Определение ремонтосложности станков.** Стандарт будет содержать методологию определения ремонтосложности современного станочного оборудования и содержать характеристики ремонтосложности станков (отечественных и импортных), наиболее применяемых в станочном парке страны.

Разработка и внедрение указанного стандарта необходимы для определения ориентировочных затрат на ТОиР-ТС при планировании работ и осуществлении договорных взаимоотношений между заказчиками и исполнителями работ.

- 8. Определение стоимости технического обслуживания станочного парка предприятия.** Стандарт разрабатывается на основе стандарта Ассоциации «Станкоинструмент» СТИ-МиР-009-13 «Методика определения затрат на техническое обслуживание металлообрабатывающего оборудования». Устанавливает порядок определения договорной стоимости

**04-06
июня 2024**

Москва
ЦВК «Экспоцентр»



При поддержке:

АРСС

Ассоциация развития
стального строительства



Российский союз
поставщиков
металлопродукции

9-я Международная
специализированная выставка



12+

Место проведения:

ЭКСПОЦЕНТР
МОСКВА

Генеральный
информационный партнер:

МК Металлоснабжение и сбыт

Металло Конструкции 2024

Организатор:
**МЕТАЛЛ
ЭКСПО**

www.mc-expo.ru

+7 (495) 734-99-66



технического обслуживания металлообрабатывающего оборудования, выполняемого специализированной организацией.

9. Техническое обслуживание станочного оборудования. Состав работ. Периодичность ТО. В стандарте будут приведены рекомендации по составу работ и периодичности ТО, содержащихся в «Типовой системе», в соответствии с требованиями СТОиР-ТС.

10. Определение стоимости ремонта «по техническому состоянию». Стандарт разрабатывается на основе стандарта Ассоциации «Станкоинструмент» СТИ-МиР-0010-13 «Методика определения стоимости работ по диагностике, дефектации и ремонту металлообрабатывающего оборудования». Устанавливает порядок определения договорной стоимости диагностики, дефектации и ремонта «по техническому состоянию» металлообрабатывающего оборудования при выполнении указанных работ специализированной ремонтной организацией непосредственно на рабочем месте без демонтажа оборудования.

11. Принципы формирования Плана ППР с использованием «цифрового двойника» станочного парка (ЦДСтП) предприятия. Стандарт будет содержать основные принципы построения Плана ППР на основе данных, имеющихся в ЦДСтП о техническом состоянии станочного парка на данный момент времени. Сроки и объемы работ могут корректироваться в зависимости от изменения технического состояния. Для удобства планирования, объемы работ, определенные по результатам ОТС каждой единицы оборудования, условно приравниваются к общепринятым до настоящего времени видам ремонта (капитальный ремонт, средний ремонт, текущий ремонт).

12. Определение экономической эффективности от внедрения на предприятии СТОиР-ТС металлообрабатывающего оборудования. Стандарт будет содержать методики определения экономической эффективности СТОиР-ТС на предприятии на стадии разработки Системы и на стадии оценки результатов от ее внедрения.

13. Другие стандарты, необходимость разработки которых выявится в ходе работ по проблеме СТОиР-ТС металлообрабатывающего оборудования.

Формирование и функционирование СТОиР-ТС требует сбора и обработки большого объема информации:

- результаты оценки технического состояния оборудования;
- ориентировочная стоимость ремонта и технического обслуживания каждой единицы оборудования, либо станочного парка участка, цеха, технологической группы, либо станочного парка в целом;
- объемы выделяемых средств и др.

Перечисленное невозможно без использования ИТ-технологий. А это, в свою очередь, требует создания соответствующей платформы цифровизации. В качестве такой платформы может быть использован, например, программный продукт ServiceVizor, разработанный АО «Моделирование и цифровые двойники».

ServiceVizor – это платформа цифровизации сервисного обслуживания производственного оборудования и интерактивной помощи персоналу ОГМ, предназначенная для оценки и мониторинга технического состояния производственного оборудования и прогнозирования ремонтно-восстановительных работ для всего парка оборудования на основе экспертных математических моделей с учетом данных по диагностике.

ServiceVizor обеспечивает выполнение всех требований ГОСТ Р 71240-2024 «Организация технического обслуживания и ремонта станочного парка в формате „по техническому состоянию“». Общие положения» и способен легко встраиваться в существующую на предприятии систему ТОиР, модернизируя ее до необходимого уровня.

Учитывая, что станок является высокотехнологичным и относительно сложным по сравнению с другим оборудованием, используемым на промышленных предприятиях, ГОСТ Р 71240-2024, о котором идет речь, можно взять за основу при разработке стандартов организации СТОиР-ТС любого другого технологического оборудования.

По предложению Ассоциации «Станкоинструмент», ТК 070 «Станки» включил в проект Перспективной программы по стандартизации в сфере станкоинструментальной промышленности на 2024 год разработку национального стандарта «Экспертная оценка технического состояния станочного парка. Общие положения», входящего в упомянутый выше Перечень первоочередных национальных стандартов по проблеме ТОиР-ТС, подлежащих разработке.

Надеемся, что ГОСТ Р 71240-2024 будет востребован специалистами и его применение поможет разработать и внедрить систему ТОиР по техническому состоянию на промышленных предприятиях, для обеспечения бесперебойной и качественной работы оборудования, сокращения затрат на его техническое обслуживание и ремонт.

Авторы

Толстых Леонид Петрович – кандидат технических наук, департамент «Модернизация и ремонт» Ассоциации «Станкоинструмент»

Гора Сергей Михайлович – департамент «Модернизация и ремонт» Ассоциации «Станкоинструмент»

Медведев Николай Константинович – департамент «Модернизация и ремонт» Ассоциации «Станкоинструмент»

Медведев Валентин Константинович – департамент «Модернизация и ремонт» Ассоциации «Станкоинструмент»



МашЭкспо Сибирь

МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

1-4 АПРЕЛЯ 2025

ОРГАНИЗАТОР



СИБИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ

ГЕОГРАФИЯ УЧАСТНИКОВ ВЫСТАВКИ:

175+

КОМПАНИЙ-
УЧАСТНИЦ

30+

РЕГИОНОВ РОССИИ, РЕСПУБЛИКА
БЕЛАРУСЬ, КИТАЙ, ТУРЦИЯ

5 200+

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
ПОСЕТИТЕЛЕЙ ИЗ СИБИРИ
И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА



**ЯРМАРКА
ВАКАНСИЙ**

20+

КОМПАНИЙ-
РАБОТОДАТЕЛЕЙ

500+

СОИСКАТЕЛЕЙ

ЛУЧШИЙ СВАРЩИК СИБИРИ

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ КОНКУРС
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА

40+ УЧАСТНИКОВ КОНКУРСА

10+ РЕГИОНОВ РОССИИ И РЕСПУБЛИКА
БЕЛАРУСЬ УЧАСТВУЮТ В КОНКУРСЕ

MASHEXPO-SIBERIA.RU



НОВОСИБИРСК
ЭКСПО ЦЕНТР