

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

МОДЕРНИЗАЦИЯ СТАНОЧНОГО ПАРКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Методическое пособие

Инфра-Инженерия
Москва-Вологда
2018

УДК 621.7
ББК 30.6
Т 54

ФЗ №436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11
---------------	---

Под общей редакцией Толстых Л.П., к. т. н.

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

Т 54 Модернизация станочного парка промышленных предприятий:
методическое пособие / Л. П. Толстых, С. М. Гора, Н. К. Медведев,
В. К. Медведев, В. М. Зайцев, С. М. Воронин. – М.: Инфра-Инженерия,
2018.– 136 с.

ISBN 978-5-9729-0201-9

Представлены методические разработки, которые позволяют комплексно решить проблему реновации и поддержания работоспособности станочного парка предприятия.

Многие из представленных методик («Экспертная оценка технического состояния станочного парка предприятия»; «Электронная паспортизация станочного парка»; «Статистический мониторинг технологической точности оборудования»; «Определение стоимости ремонта и техобслуживания станочного парка предприятия»; «Сертификация станкоремонтных предприятий» и др.) могут быть использованы в работе отдельных предприятий, не дожидаясь принятия соответствующих решений на региональном или федеральном уровне.

Предназначено управленцам, законодателям, финансистам, владельцам предприятий, юристам, специалистам по эксплуатации станочного оборудования и IT-технологий.

© Толстых Л. П., Гора С. М., Медведев Н. К., Медведев В. К.,
Зайцев В. М., Воронин С. М., авторы, 2018
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2018

ISBN 978-5-9729-0201-9

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Глава 1. Основные положения	14
1.1. Система стандартов СТИ-МиР	14
1.2. Термины и определения	17
Глава 2. Модернизация станочного парка предприятия	25
2.1. Экспертная оценка технического состояния станочного парка	25
2.1.1. Общие положения	25
2.1.2. Факторы, определяющие потерю показателей технического состояния	27
2.1.3. Определение Котс и Кптс	30
2.1.4. Принятие решений по результатам ОТС	32
2.1.5. Практическое использование «Методики ОТС МОО»	33
2.2. Электронная паспортизация станочного парка	39
2.3. Определение приоритетных направлений работ по модернизации станочного парка	45
2.3.1. Цели модернизации	45
2.3.2. Выявление «узких мест» станочного парка	46
Глава 3. Ремонт и техническое обслуживание станочного парка предприятия	49
3.1. Ориентировочное определение затрат на ремонт станочного парка	49
3.1.1. Общие положения	49
3.1.2. Виды ремонта	50
3.1.3. Ориентировочное определение затрат на ремонт оборудования	51
3.2. Ориентировочное определение затрат на реализацию плана ППР	54
3.2.1. Общие положения	54
3.2.2. Методика ОЗР – ППР	55
3.2.3. Методика ОЗР – ППР – 1	56
3.2.4. Методика ОЗР–ППР–2	57
3.3. Определение стоимости работ по диагностике, дефектации, ремонту оборудования	58
3.3.1. Общие положения	61
3.3.2. Определение трудоемкости диагностики и дефектации	64
3.3.3. Определение трудоемкости ремонта оборудования	65
3.3.4. Определение стоимости диагностики, дефектации и ремонта оборудования	66
3.3.5. Выводы	66
3.4. Определение стоимости технического обслуживания оборудования	71
3.4.1. Общие положения	72

3.4.2. Определение трудоемкости технического обслуживания Оборудования	74
3.4.3. Расчет стоимости технического обслуживания оборудования	76
3.4.4. Выводы	77
3.5. Модернизация и ремонт оборудования силами сторонних организаций. Общие технические требования	86
3.5.1. Область применения	86
3.5.2. Термины и определения	86
3.5.3. Капитальный ремонт	88
3.5.4. Модернизация	91
3.5.5. Капитальный ремонт с модернизацией	92
3.5.6. Требования по безопасности	92
3.6. Сертификация станкоремонтных предприятий.	92
3.6.1. Общие положения	97
3.6.2. Область применения	97
3.6.3. Термины и определения	97
3.6.4. Цели проведения сертификации	99
3.6.5. Требования к условиям проведения сертификации	99
3.6.6. Объекты аудита	99
3.6.7. Порядок проведения сертификации	100
3.6.8. Привлечение к проведению аудита и инспекционного контроля других организаций	104
3.6.9. Расширение или сужение области сертификации	104
Глава 4. Мониторинг технического состояния оборудования	106
4.1. Краткий обзор существующих методов мониторинга технического состояния оборудования	106
4.2. Статистический мониторинг технологической точности оборудования. ..	108
4.2.1. Методика статистического мониторинга технологической точности станков (краткое изложение)	109
4.2.2. Заключение	116
Глава 5. Использование ИТ – технологий при разработке и реализации программ модернизации станочного парка	117
Глава 6. Организационные формы работ по модернизации станочного парка	123
6.1. Элементы предлагаемой инфраструктуры	123
Заключение	132

Введение

Состояние парка металлообрабатывающего оборудования предприятий машиностроительного комплекса России (1,5 – 2,0 млн. ед.) оставляет желать лучшего. До 80% и более составляет морально устаревшее и физически изношенное оборудование. Отечественное станкостроение почти полностью разрушено преобразованиями последних 25 лет. В 2016 году, по данным ГМЦ Росстата, выпуск метало-деревообрабатывающего оборудования составил: металлорежущие станки – 3914 шт., кузнечно-прессовое оборудование – 2710 тыс. шт., деревообрабатывающее оборудование – 4151 шт. (для сравнения: в СССР за 1981 год было выпущено 205 тыс. станков и 57 тыс. кузнечно-прессового оборудования). В 2016 году, по данным ФТС, импорт оборудования составил: металлорежущие станки - 8294 шт., кузнечно-прессовое оборудование – 3177 шт.; деревообрабатывающее оборудование – 6302 шт. [1]. При таких объемах годового производства и импорта оборудования, несмотря на осуществляемые в настоящее время меры по возрождению отечественного станкостроения, обновить станочный парк страны в обозримые сроки не удастся.

Существенный вклад в ускоренное обновление станочного парка промышленных предприятий страны может внести комплексный подход к проблеме, включающий в себя:

- широкое использование модернизированного оборудования наряду с новым;
- организация технического обслуживания оборудования и планового ремонта оборудования «по техническому состоянию»;
- мониторинг технического состояния оборудования в процессе эксплуатации.
- использование ИТ – технологий для разработки Программ модернизации (техперееоружения) станочного парка предприятия.
- создание инфраструктуры поддержки промышленности в области модернизации и ремонта оборудования.

Модернизация станочного парка

В настоящее время на всех уровнях руководства промышленностью широко распространено мнение, что обновление станочного парка и повышение эффективности производства возможно только за счет нового оборудования. В то же время, организованная должным образом модернизация имеющегося оборудования может существенно сократить сроки обновления станочного парка. Под модернизацией в данном случае понимается доведение имеющегося оборудования до современного уровня по точности, производительности, функци-

ональным и технологическим возможностям путем капитального ремонта и оснащения современными (преимущественно отечественными) комплектующими изделиями (системы ЧПУ, привода, электродвигатели, шарико-винтовые пары, электро-гидроаппаратура и др.).

Следует напомнить, что станок в течение своего жизненного цикла может модернизироваться неоднократно. При этом базовые детали станка (литые станины, суппорта, стойки, траверсы, столы и др.) остаются (с соответствующей дообработкой), а комплектующие изделия, определяющие технический уровень станка, заменяются современными. Таким образом, периодическая модернизация позволяет станку быть на уровне современных достижений отечественного и зарубежного станкостроения. При этом экономятся средства и время. Особенно существенная экономия достигается при модернизации тяжелых станков.

Практика модернизации различных объектов с целью продления их ресурса и доведения их до современного технического уровня широко применяется во многих областях экономики, как в РФ, так и за рубежом. Ремонтируются и модернизируются находящиеся в эксплуатации здания и сооружения, военная техника (танки, самолеты, корабли, подводные лодки и др.), транспортные средства, сложные технологические комплексы в металлургии, горнодобывающей промышленности и др.

Модернизация станков – общепринятая мировая практика. В РФ модернизация металлообрабатывающего оборудования должного распространения до сих пор не получила.

В настоящее время, в связи с резким сокращением производства станков, коэффициент обновления станочного парка в России составляет 0,25 – 0,30 % (в СССР этот коэффициент был равен 5 – 6 %) . В развитых странах коэффициент обновления станочного парка (в том числе за счет модернизации оборудования) составляет 8 – 10 % . Таким образом, наши конкуренты могут обновлять базовые средства производства за 10 лет. А мы, если будем придерживаться существующей технической политики? Не трудно посчитать.

Модернизация металлообрабатывающего оборудования может существенно ускорить и удешевить процесс обновления станочного парка страны.

За рубежом, как правило, экономическая целесообразность восстановления и модернизации станков определяется исходя из стоимости оборудования.

В зависимости от возрастного состава станочного парка, объемов выпуска и импорта новых станков, доли относительно дорогих станков в станочном парке в разных странах сформировались различные условные границы экономической целесообразности восстановления и модернизации станков.

Так, например, в США экономически целесообразным считается восстановление и модернизация станков стоимостью от 125000 долларов и выше. Ремонт и модернизацией занимаются такие серьезные фирмы как Cincinnati Machine , Gleason Works , Toyoda Machinery USA Corp. , New Century Remanufacturing inc. Последняя занимается модернизацией тяжелых токарно – карусельных и горизонтально – расточных станков. Модернизация станка занимает не более 4 месяцев. Цена модернизированного станка составляет 50 – 60% от цены нового станка.

В Германии экономически целесообразной считается модернизация станков стоимостью от 70 – 80 тыс. долларов. Стоимость модернизированного станка также составляет 50 - 60% от цены нового станка.

В России, с учетом возрастного состава станочного парка (станки старше 20 лет составляют порядка 70 - 80%) и резко сократившихся объемов выпуска нового оборудования, экономически целесообразным может быть восстановление и модернизация станков с гораздо меньшей стоимостью. В первую очередь это станки с ЧПУ (токарные, фрезерные, координатно-расточные, горизонтально-расточные, обрабатывающие центры). Так, например, экономически целесообразной считается модернизация токарных станков с ЧПУ стоимостью 30-40 тыс. долларов (например, пользуется спросом модернизация станка мод. 16A20 с ЧПУ и близких по типоразмерам отечественных станков). Цена модернизированного станка составляет, также, как в США и ФРГ, 50 – 60% от цены нового. В нашем случае, с учетом возрастного состава станочного парка, основным фактором, определяющим экономическую целесообразность восстановления и модернизации того или иного конкретного станка является не его стоимость, а техническое состояние, определяемое степенью износа и характером имеющихся дефектов.

Таким образом, в РФ поле деятельности в области экономически целесообразной модернизации станочного оборудования гораздо шире, чем в зарубежных странах и, по сути дела, может представлять из себя самостоятельную, недостаточно развитую пока отрасль станкостроения.

К сожалению, в РФ, в отличие от других стран, модернизация металлообрабатывающего оборудования почему-то не воспринимается как один из важнейших ресурсов обновления и развития технологической базы промышленности и находится вне поля зрения органов государственного управления, не находя должного отражения в принимаемых законах и госпрограммах.

В то же время, широкое применение модернизации имеющегося оборудования в процессе технического перевооружения промышленных предприятий имеет ряд неоспоримых преимуществ:

- рационально используется имеющееся оборудование (станок, который можно модернизировать, не сдается в металлолом);
- сокращаются потребности в закупках импортного оборудования (модернизированный отечественный станок во многих случаях может заменить импортный новый, тем более китайский или тайваньский; имеющийся старый импортный станок можно также модернизировать);
- снижаются затраты на обновление станочного парка (модернизация имеющегося станка, как правило, стоит значительно дешевле, чем закупка нового станка, тем более импортного);
- к работам по модернизации и ремонту станочного оборудования, в т. ч. к изготовлению запчастей, можно привлечь станкостроительные и машиностроительные предприятия, что позволит увеличить их загрузку, улучшить финансовое состояние, стимулируя тем самым разработку и выпуск нового оборудования;

- получает развитие малый и средний бизнес, работающий в сфере модернизации, ремонта и техобслуживания оборудования (увеличиваются объемы производства, создаются новые рабочие места, улучшается технологическое оснащение, повышается качество выполняемых работ);
- создается «оборотный фонд» модернизированного оборудования, что сокращает время простоев оборудования, выводимого в ремонт;
- при равных объемах финансирования существенно ускоряется процесс обновления станочного парка предприятий.
- **Указанные преимущества предлагаемого подхода позволяют существенно увеличить объемы продукции, производимой промышленными предприятиями, уменьшить импортную зависимость, увеличить налоговые поступления в бюджет.**

Следствием непродуманных рыночных преобразований, усиленно насаждавшегося мнение о том, что восстановление и повышение эффективности станочного парка возможно только за счет закупки нового, желательного импортного, оборудования явилось разрушение существовавшей в СССР Системы плано-предупредительного ремонта оборудования, обеспечивавшая постоянное обновление станочного парка. Прекратили существование специализированные станкоремонтные заводы. Ремонтные службы на многих предприятиях упразднены или недееспособны. Ремонт и модернизация оборудования, как правило, осуществляются маломощными, плохо оснащенными станкоремонтными фирмами, работающими в сфере малого бизнеса.

Существующая система проведения тендеров, ориентированная только на заявленную суммарную стоимость работ без учета состава работ и качества их выполнения, препятствует эффективному взаимодействию предприятий-заказчиков и станкоремонтных фирм-исполнителей работ по ремонту и модернизации.

Сказанное затрундяет, но ни в коей мере не исключает использование модернизации оборудования как эффективного инструмента технического перевооружения станочного парка промышленности.

Помимо модернизации имеющегося оборудования одним из основных источников поступления на предприятия оборудования, необходимого для обновления парка, может стать закупка оборудования после модернизации и ремонта (МиР- оборудование), которое в настоящее время широко представлено на вторичном рынке оборудования наряду с услугами по модернизации и ремонту (МиР- услуги).

Даже при наличии у предприятия достаточных средств для модернизации станочного парка за счет закупки нового оборудования использование МиР-оборудования может оказаться более эффективным, чем закупка нового. Приобретая МиР-оборудование, можно выиграть в цене, в сроках поставки, в степени удовлетворения специфических требований к технологическим возможностям оборудования, в использовании имеющегося на предприятии парка технологической оснастки.

В общем случае можно утверждать, что **новое оборудование целесообразно закупать в тех случаях, когда не удается достичь требуемых показате-**

телей по точности, производительности, технологическим возможностям за счет ремонта и модернизации имеющегося оборудования или закупки оборудования после капитального ремонта и модернизации, предлагаемого вторичным рынком.

Очевидно, что при разработке Программ обновления (техпереворужения) станочного парка предприятия следует использовать экономически оптимальное сочетание указанных вариантов.

Для разработки целенаправленной и эффективной Программы обновления (техпереворужения) станочного парка предприятия (холдинга, Госкорпорации, отрасли) необходима исходная информация:

- техническое состояния станочного парка (каждой единицы оборудования, отдельных групп оборудования, парка в целом);
- задачи, стоящих перед предприятием (текущая и перспективная программы выпуска продукции);
- возможности финансирования Программы.

Без наличия указанной исходной информации принимаемые решения будут во многом носить случайный характер и не дадут ожидаемого результата.

Оценка технического состояния станочного парка должна осуществляться по единой методике, позволяющей использовать одни и те же показатели для оценки и сравнения технического состояния как отдельных единиц оборудования, так и парка оборудования участков, цехов, предприятий.

Помимо сказанного необходим «инструмент», позволяющий быстро обработать исходную информацию и сформировать несколько альтернативных вариантов Программы с тем, чтобы выбрать оптимальный. Таким «инструментом» может быть «Электронный паспорт» станочного парка предприятия.

В настоящем сборнике представлены «Методика оперативной экспертной оценки технического состояния станочного парка» и «Методика электронной паспортизации станочного парка», разработанные НП «Корпорация «МиР».

Техническое обслуживание и ремонт оборудования

Работоспособность станочного парка должна обеспечиваться организованным должным образом техническим обслуживанием и ремонтом оборудования.

В Советском союзе техобслуживание и ремонт оборудования осуществлялись по планам ППР в соответствии с «Единой Системой технического обслуживания и ремонта метало и деревообрабатывающего оборудования» [2] (далее – «Система»). Текущий и средний ремонты оборудования, как правило, осуществлялись службой Главного механика предприятия. Капитальный ремонт оборудования, как правило, осуществлялся на специализированных станкоремонтных заводах. Вид ремонта, состав работ, трудоемкость, межремонтные сроки определялись указанной «Системой». В настоящее время по причинам, о которых сказано выше (рыночный характер экономики, деградация или ликвидация служб Главного механика, чрезмерный срок эксплуатации оборудования без планового ремонта, ликвидация станкоремонтных предприятий, переход от плановых «ре-

монтов по регламенту» к ремонтам «по техническому состоянию) большинство норм и правил, регламентированных «Системой», не могут быть использованы. В то же время, несмотря на отказ от планового характера экономики в целом, обеспечение надежного функционирования станочного парка не может быть обеспечено без соответствующего планирования работ по техобслуживанию и ремонту оборудования, т.е. без планов ППР, учитывающих следующие особенности сложившейся ситуации:

- техобслуживание и ремонт в большинстве случаев осуществляются сторонними организациями на договорной основе;
- ремонты (текущий, средний, капитальный) осуществляются не в соответствии с ремонтными циклами и межремонтными сроками, как было определено «Системой», а «по техническому состоянию», т.е. с учетом фактического технического состояния оборудования;
- вид ремонта, состав и трудоемкость работ, выполняемых при ремонте, определяются в соответствии с техническим состоянием узлов, подлежащих ремонту.

Планирование работ и взаимодействие на договорной основе с исполнителями работ затруднено отсутствием общепринятых методик, таких, как:

- методика определения стоимости технического обслуживания оборудования, которую можно использовать как при планировании затрат, так и при согласовании договорных цен на техническое обслуживание станочного парка предприятия;
- методика определения ориентировочной стоимости ремонта, которую можно использовать при разработке планов ППР;
- методика определения стоимости ремонта, которую можно использовать при согласовании договорных цен на ремонт «по техническому состоянию»;
- методика получения Заказчиком достоверной информации о квалификации потенциального Исполнителя работ (фирмы, участвующие в тендерах часто не располагают квалификацией и производственными возможностями, достаточными для обеспечения высокого качества работ, заявленных в тендере).

В настоящем сборнике представлены указанные методики, разработанные НП «Корпорация «МиР».

Мониторинг технического состояния оборудования в процессе эксплуатации

Эффективная система планово-предупредительного ремонта оборудования «по техническому состоянию» должна обеспечить профилактику брака за счет своевременного, не дожидаясь «критического состояния», восстановления технологической точности оборудования. Для этого требуется постоянный мониторинг технологической точности оборудования, который позволяет:

- в каждый момент времени оценивать способность оборудования обеспечивать требуемую точность обработки (отсутствие брака);
- планировать мероприятия по восстановлению технологической точности оборудования до наступления «критического» состояния.

В настоящее время общепринятой методики мониторинга технологической точности оборудования не существует.

В сборнике представлены методические рекомендации по мониторингу технологической точности, разработанные НП «Корпорация «МиР».

Использование ИТ – технологий для разработки программ модернизации (техпереворужения) станочного парка предприятия

Разработка оптимальных Программы техпереворужения станочного парка предприятия (получение максимального экономического эффекта от использования выделяемых на эти цели средств) требует больших затрат времени, наличия большого объема информации и высококвалифицированных специалистов, способных обработать эту информацию.

В настоящем сборнике представлены методические рекомендации по разработке программного обеспечения, позволяющего с минимальными затратами времени и средств формировать экономически эффективные планы техпереворужения станочного парка предприятия и осуществлять мониторинг их реализации силами специалистов, имеющихся на предприятии.

Инфраструктура поддержки промышленности в области модернизации и ремонта оборудования

Ускоренная модернизация станочного парка страны требует создания определенной инфраструктуры, формирующей техническую политику, координирующей деятельность заказчиков, исполнителей работ и поставщиков комплектующих изделий, позволяющую эффективно использовать имеющийся технологический и кадровый потенциал предприятий для ускорения процесса обновления станочного парка.

В настоящем сборнике представлены методические рекомендации по созданию такой инфраструктуры.

Многие из упомянутых выше методик и методических рекомендаций, разработанных НП «Корпорация «МиР», легли в основу Системы рекомендательных стандартов Российской Ассоциации «Станкоинструмент» СТИ-МиР.

В настоящее время комплекс Стандартов СТИ-МиР является единственным нормативно-техническим и методическим инструментом, позволяющим, в сложившихся условиях, системно и эффективно решать вопросы модернизации, технологического развития и обеспечения функционирования станочного парка.

По состоянию на 01.01.2017г. Система стандартов СТИ-МиР включает в себя следующие документы:

1. СТИ-МиР-001-09 – Модернизация и ремонт металлообрабатывающего оборудования. **Основные положения.**

2. СТИ-МиР-002-09 - Термины и определения, рекомендуемые к применению в области модернизации, ремонта и техобслуживания оборудования.

Стандарт обеспечивает взаимопонимание сторон и позволяет исключить конфликтные ситуации в договорных отношениях при осуществлении работ по модернизации, ремонту, техническому обслуживанию оборудования силами сторонних организаций, а также при закупке оборудования, бывшего в употреблении, в состоянии «как есть» или после модернизации и ремонта;

3. СТИ-МиР-003-09 - Методика оперативной экспертной оценки технического состояния парка металлообрабатывающего оборудования.

Стандарт позволяет одновременно, в кратчайшие сроки получить достоверную информацию о техническом состоянии каждой единицы оборудования, технологических групп оборудования, оборудования отдельных участков, цехов. станочного парка предприятия в целом.

Результаты оценки технического состояния оборудования необходимы для принятия эффективных управленческих решений при планировании и организации работ по модернизации производства (ремонт, модернизация, замена оборудования).

4. СТИ-МиР-004-06 - Порядок ориентировочного определения необходимых затрат на ремонт оборудования.

Стандарт используется при разработке вариантов плана ППР.

5. СТИ-МиР-005-06 - Порядок ориентировочного определения затрат на реализацию плана ППР предприятия.

Стандарт используется при организации работ по реализации плана ППР.

6. СТИ-МиР-006-09 - «Модернизация и ремонт металлообрабатывающего оборудования. Общие технические требования».

Стандарт позволяет:

- Заказчикам работ по модернизации, ремонту, техобслуживанию оборудования обосновать требования, предъявляемые к потенциальным Исполнителям вышеперечисленных работ для минимизации риска заключения договора с неквалифицированным или недобросовестным Исполнителем.
- Исполнителям (станкоремонтным предприятиям) определить основные направления работ по обеспечению конкурентоспособности своего предприятия.

7. СТИ-МиР-007-09 - Порядок добровольной сертификации станкоремонтных предприятий.

Сертификация проводится на соответствие требованиям стандарта **СТИ-МиР-006-07**. Стандарт позволяет Заказчикам работ по модернизации, ремонту, техобслуживанию оборудования определить круг наиболее квалифицированных Исполнителей. Исполнители получают возможность на стадии тендера или заключения договоров подтвердить свою способность квалифицированно выполнять договорные обязательства.

8. СТИ–МиР-010–11 - Методические рекомендации по разработке электронного паспорта станочного парка предприятия.

Стандарт используется для организации получения в электронном виде информации, в том числе сводной, необходимой для принятия управленческих решений по модернизации станочного парка предприятия (электронный паспорт содержит по каждой единице оборудования информацию о возрасте, техническом состоянии, рекомендуемому виду ремонта, ориентировочной стоимости рекомендуемого вида ремонта, проведенных ремонтах и модернизации и т.п.).

9. СТИ-МиР-008-13 - Методика определения затрат на техническое обслуживание металлообрабатывающего оборудования.

Стандарт позволяет Заказчику и Исполнителю рассчитать и согласовать технически и экономически обоснованную, оптимальную стоимость работ по техническому обслуживанию станочного парка предприятия при проведении тендеров и заключении договоров на осуществление ТО.

Существенное превышение заявленной потенциальным Исполнителем участником тендера стоимости работ относительно расчетной свидетельствует о недобросовестности Исполнителя.

Существенное занижение стоимости работ относительно расчетной (на это часто идет потенциальный Исполнитель в надежде выиграть тендер) является предпосылкой того, что требуемый объем работ по ТО будет выполняться лишь частично.

Помимо сказанного, методика содержит перечень работ, которые необходимо выполнять при ТО. Это дает возможность Заказчику четко формулировать свои требования в тендерной документации и договорах на проведение ТО.

10. СТИ-МиР-09-13 - Методика определения стоимости работ по диагностике, дефектации и ремонту металлообрабатывающего оборудования.

Стандарт позволяет Заказчику и Исполнителю при проведении тендеров и заключении договоров на ремонт оборудования рассчитать и согласовать технически и экономически обоснованную, оптимальную договорную стоимость ремонта оборудования «по техническому состоянию».

Использование материалов, включенных в настоящий сборник, в практической деятельности, так или иначе связанной с производством, позволит ускорить процесс возрождения отечественной промышленности.

**Желающие прочесть полный текст могут приобрести книгу в
Издательстве Инфра-Инженерия
<http://infra-e.ru/products/modernmachinequipindustrialent>**