



2012. № 4 (43) Часть 2

Научный рецензируемый журнал

Основан в 1997 г.

Выходит один раз в два месяца

Учредитель: ФГБОУ ВПО «Юго-Западный
государственный
университет»

Журнал зарегистрирован Федеральной
службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых
коммуникаций (ПИ №ФС77-42691 от 16.11.10).
Журнал «Известия Юго-Западного государственного
университета» включен в перечень

ведущих научных журналов и изданий ВАК РФ

Редакционный совет

С.Г.Емельянов (председатель, главный редактор),
д-р техн.наук, профессор, ректор ЮЗГУ;
Л.М.Червяков (зам. председателя), д-р техн. наук,
профессор, ЮЗГУ;
Е.А.Кудряшов (зам. председателя), д-р техн.наук,
профессор, ЮЗГУ.

В.И.Андреев, д-р техн.наук, профессор, МГСУ,
г.Москва; **И.А.Асеева**, д-р филос. наук, доцент,
ЮЗГУ; **О.И.Атакишев**, д-р техн.наук,
профессор, ЮЗГУ; **Р.К.Боженкова**,
д-р филос.наук, профессор, ЮЗГУ;
Ю.В.Вертакова, д-р экон. наук, профессор,
ЮЗГУ; **В.Н.Грилин**, д-р техн.наук, профессор,
ЦИТП РАН, Москва; **С.В.Дегтярев**,
д-р техн.наук, профессор, ЮЗГУ; **Л.В.Димитров**,
профессор, доктор, технический
университет, София; **В.Э.Дрейзин**, д-р техн.наук,
профессор, ЮЗГУ; **И.А.Каляев**, чл.корр.РАН,
д-р техн.наук, профессор, НИИ МВС РАН,
Таганрог; **А.Ф.Каперко**, д-р техн.наук,
профессор, МГИЭИМ, Москва; **В.И.Колчунов**,
академик РААСН, д-р техн. наук, профессор,
ОрелГТУ; **Н.А.Корневский**, д-р техн.наук,
профессор, ЮЗГУ; **П.Ф.Кравчук**, д-р
философ.наук, профессор, ЮЗГУ;
А.П.Кузьменко, д-р физ.-мат.наук, профессор,
ЮЗГУ; **Ю.Н.Кульчин**, чл.-корр.РАН,
д-р физ.-мат.наук, профессор, ИАиПУ РАН,
Владивосток; **Д.А.Новиков**, чл.-корр.РАН,
д-р техн.наук, профессор, ИПУ РАН, Москва;
А.В.Олейник, д-р техн.наук, профессор,
департамент Минтранс РФ, Москва;
В.Н.Опарни, чл.корр.РАН, д-р физ.-мат.наук,
профессор, ИГД РАН, Новосибирск;
А.В.Островский, д-р экон.наук, профессор,
ИДВ РАН, Москва; **В.И.Римлин**, чл.-корр.
РААСН, д-р техн.наук, профессор, МГАКХ,
Москва; **Г.В.Секесов**, д-р техн.наук, профессор,
ИГД РАН, Хабаровск; **В.Н.Сусытников**, д-р
юр.наук, профессор, ЮЗГУ; **М.Л.Титаренко**,
ак.РАН, д-р философ.наук, профессор, ИДВ РАН,
Москва; **В.С.Титов**, д-р техн.наук, профессор,
ЮЗГУ; (отв. секретарь); **В.С.Федоров**, акад.
РААСН, д-р техн.наук, профессор, Московский
гос. ун-т путей сообщения; **А.С.Ястребов**,
д-р техн.наук, профессор, СПГУТ, Санкт-
Петербург; **С.Ф.Яцуи**, д-р техн.наук,
профессор, ЮЗГУ.

ИЗВЕСТИЯ

ЮГО-ЗАПАДНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	11
Информатика, вычислительная техника и управление ..11	
<i>Хла Вин, Шевелев С.С., Добрица В.П.</i> Вычислители арифметических операций на нейронах	11
<i>Михайлов С.Н., Тезик К.А.</i> Вариант программной реализации способа тематической кластеризации текстовых документов на основе использования макросов VBA и Excel	17
<i>Николаев В.Н., Ткаченко А.В., Ткаченко К.А.</i> Модели оценки конкурентных позиций вуза в условиях использования инновационных образовательных технологий	21
<i>Серебровский В.В., Полянский А.В.</i> Использование простых моделей для прогнозирования температурной зависимости показателя преломления жидкости	27
<i>Шевелев С.С.</i> Устройство параллельного поиска и замены вхождений в обрабатываемых словах	32
<i>Конищенко А.В., Дедов С.В.</i> Анализ методов создания цифровых моделей рельефа в интересах обеспечения органов управления силами и средствами ГО и ЧС	36
<i>Локтионов А.П.</i> Определение замыкания в трёхфазной кабельной электрической сети со ступенчатерегулируемым реактором	40
<i>Томакова Р.А., Филист С.А., Яа Зар До</i> Универсальные сетевые модели для задач классификации биомедицинских данных	44
<i>Ефремов В.В., Ефремова И.Н., Серебровский В.В.</i> Системы продукции для сжатия символьной информации ...	50
<i>Титенко Е.А., Крипачев А.В., Тутов Е.Б., Скорняков К.С., Цуканов К.С.</i> Аппаратно-ориентированный способ безотступной модификации данных для производственных систем	52

<i>Горлов А.Н., Ларин О.М., Чернышева Д.В.</i> Современное состояние систем управления энергопотреблением на промышленном предприятии	113
<i>Разумов М.С., Гладышкин А.О., Кассихин В.Н., Гречухин А.Н.</i> Математическая модель определения частоты вращения шпинделя станка при точении профильных валов с использованием планетарного механизма	117
<i>Аникеева О.В., Ивахненко А.Г., Куц В.В.</i> Управление качеством этапа планирования процесса ремонта металлорежущих станков	120
<i>Сергеев С.А., Дмитракова Т.В.</i> Рекомендации по изготовлению, монтажу и эксплуатации цепных муфт	127
<i>Кассихин В.Н., Гладышкин А.О., Разумов М.С., Чевычелов С.А.</i> Разработка технологии обработки профиля колес железнодорожного транспорта при их восстановлении	134
<i>Жеребцов С.Н., Чумак-Жунь Д.А., Пугачева Н.А., Червяков Л.М.</i> Получение отливок из стали 12Х18Н10Т методом электрошлакового литья	140
Строительство	146
<i>Умеренков Е.В., Котенко Э.В.</i> Тепловой расчет кожухотрубного аккумулятора тепла на фазовом переходе на основе квазистационарного приближения	146
<i>Ступишин Л.Ю., Колесников А.Г.</i> Исследование оптимальных форм ортотропных пологих геометрически нелинейных оболочек	151
<i>Битюков В.А., Красных П.А.</i> Определение основных гидродинамических параметров и механических характеристик эластичных трубопроводов ..	153
<i>Кобелев Н.С., Алябьева Т.В., Кобелев В.Н., Дюмин А.С.</i> Методика расчёта устройства комплексной очистки вентиляционного воздуха для влажных помещений	158
<i>Щедрина Г.Г., Гнездилова О.А., Пауков В.М.</i> Проблемы интенсификации тепломассообмена в регенеративных абсорбционных теплообменниках	163
<i>Акульшин А.А., Петреченко В.П., Акульшин А.А., Шалай И.С.</i> Анализ методов расчета струйных насосов	166
<i>Кобелев Н.С., Алябьева Т.В., Катунин С.В., Аксёнова Т.И.</i> Использование композиционного материала для повышения комфортности кабины транспортного средства	170
Безопасность жизнедеятельности	173
<i>Попов В.М., Юшин В.В., Камардин М.А.</i> Анализ методов, схем оценки профессиональных рисков	173

тет. № 2008133265/02; заявл. 12.08.2008;
опубл. 10.06.2010, Бюл. № 16.

4. Барботько А.И., Разумов М.С. Об-
работка на токарном станке многогран-

ников с четным числом сторон // Вестник
машиностроения. 2010. №1. С. 46-48.

Получено 07.06.12

M.S. Razumov, Candidate of Sciences, Associate Professor, Southwest State University (Kursk)
(e-mail: mika_1984@mail.ru)

A.O. Gladyshev, Candidate of Sciences, Associate Professor, Southwest State University (Kursk)
(e-mail: gladfilat@yandex.ru)

V.N. Kassihin, Senior Lecturer, Candidate of Sciences, Associate Professor, Southwest State
University (Kursk) (e-mail: lugsgh@yandex.ru)

A.N. Grechyhin, Post-Graduate Student, Southwest State University (Kursk)
(e-mail: agrechyhin@mail.com)

THE MATHEMATICAL MODEL FOR DETERMINING THE SPEED OF MACHINE SPINDLE FOR TURNING STILE SHAFT USING PLANETARY GEAR

The article discusses the definition of the velocity at the top of the cutting edges of the planetary turning sided surface. Reviewed and analyzed the parameters of the velocity at the point of incision tool and the points having the highest rate. A formula for calculation of demanded frequency of rotation of a spindle of the lathe are received in this article.

Key words: the planetary gear, facet surface, velocity, rotating speed.

УДК 658.5

О.В. Аникеева, аспирант, Юго-Западный государственный университет (Курск)
(e-mail: olesya-anikeeva@yandex.ru)

А.Г. Ивахненко, д-р техн. наук, профессор, Юго-Западный государственный университет
(Курск) (тел. (4712)32-61-00)

В.В. Куц, канд. техн. наук, доцент, Юго-Западный государственный университет (Курск)
(тел. (4712)32-61-00)

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ЭТАПА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА РЕМОНТА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Представлена модель этапа планирования процесса ремонта металлорежущих станков, включающая подпроцессы: диагностики технического состояния, прогнозирования технического состояния и выбора и принятия стратегии ремонта станка. Разработана математическая модель оптимизации восстановления параметров при ремонте значений параметров геометрической точности станков.

Ключевые слова: этап планирования, ремонт, металлорежущий станок, параметры геометрической точности, межремонтный период.

Конкурентоспособность выпускаемой продукции отрасли машиностроения обусловлена техническим состоянием металлорежущего оборудования, на котором она изготавливается. Его моральный и физический износ на предприятиях РФ, по экспертным оценкам, составляет от 65% до 85%. Устранить моральный и физический износы оборудования возможно лишь двумя способами: с помощью обновления парка оборудования или проведения ремонтных работ. Из-за не-

достатка финансовых ресурсов, в большинстве случаев применяют второй способ.

В то время, когда промышленные предприятия стран-держав машиностроения широко применяют систему технического обслуживания и ремонта технологического оборудования по фактическому техническому состоянию, на большинстве отечественных промышленных предприятий действует Единая система плано-предупредительного ремонта,

основанная на утвержденном в 1966 году Положении о планово-предупредительном ремонте технологического и подъемно-транспортного оборудования машиностроительных предприятий. При использовании данной системы возникают ошибки первого и второго рода, когда ремонту подлежит оборудование, не израсходовавшее свой ресурс точности, или возникает необходимость проведения внепланового ремонта, что снижает как эффективность оборудования, так и интенсификацию и эффективность производства в целом.

В настоящее время для повышения эффективности технологического оборудования на предприятиях различных отраслей широко применяют систему Total Productive Maintenance (TPM), целью которой является создание организации, которая постоянно стремится к предельному и комплексному повышению эффективности производственной системы за счет продуктивного обслуживания оборудования с участием всего персонала. При этом перед предприятиями, несмотря на большое число источников информа-

ции об удачных примерах внедрения системы, возникает главная проблема достижения поставленной цели – обеспечение технологической надежности технологического оборудования при минимальных затратах.

Используя процессный подход, разработана модель этапа планирования процесса ремонта станка (рис. 1), позволяющая выявить способ обеспечения технологической надежности станков.

Представленная модель процесса ремонта МРС включает в себя следующие подпроцессы:

- диагностики технического состояния;
- прогнозирования технического состояния;
- выбора и принятия стратегии ремонта станка.

Основным резервом повышения качества процессов эксплуатации и ремонта МРС является переход от планово-предупредительного обслуживания и ремонта оборудования к обслуживанию и ремонту по действительному техническому состоянию.

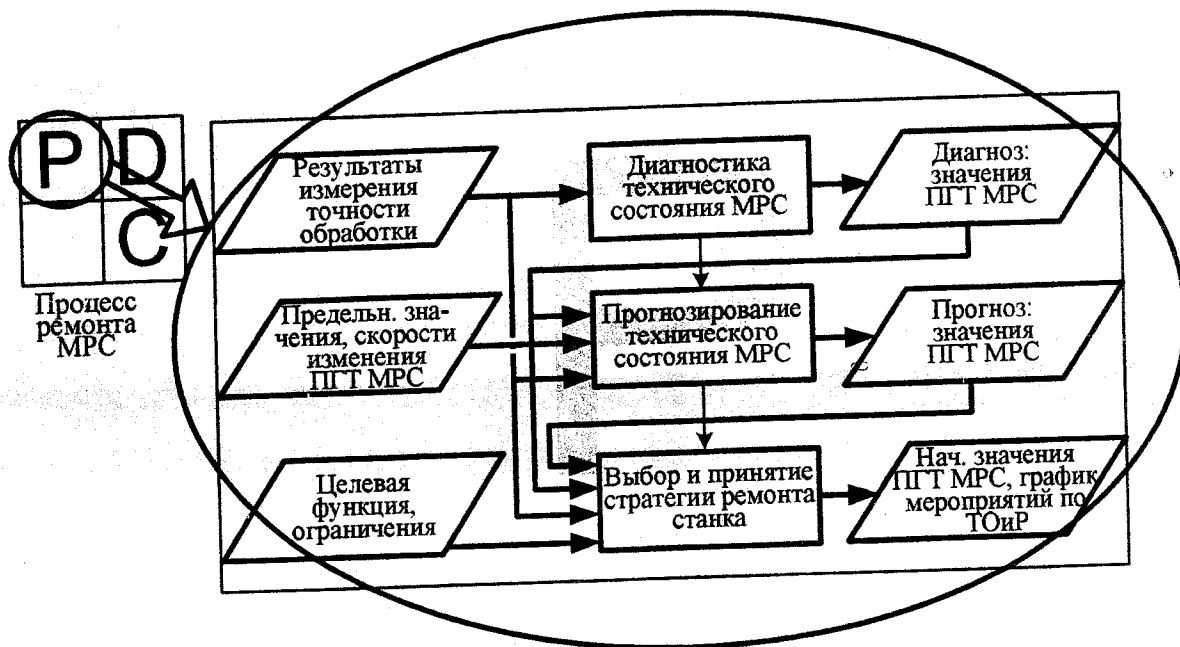


Рис. 1. Модель этапа планирования процесса ремонта МРС: МРС – металлорежущий станок; ПГТ – параметры геометрической точности; ТОиР – техническое обслуживание и ремонт

Использование такой стратегии обслуживания требует широкого применения средств и методов диагностирования. В связи с этим возникает необходимость определения таких показателей объекта технического диагностирования, которые позволили бы с минимальными затратами достоверно определить его техническое состояние.

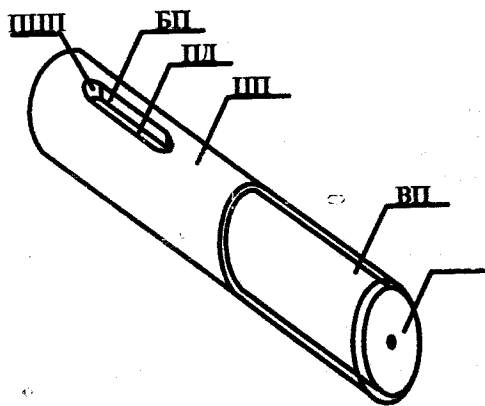
Для диагностики технического состояния МРС в работе [1] предложен метод функциональной диагностики, состоящий из пяти этапов и обеспечивающий возможность управления технологическим оборудованием машиностроительного предприятия по его фактическому техническому состоянию. Метод диагностики основан на вариационном методе расчета точности станка [2], использующем результаты измерения точности обработанных на станке поверхностей деталей.

Для прогнозирования технического состояния МРС в работе [3] предложен алгоритм, определяющий изменение значений показателей геометрической точности станков в процессе эксплуатации.

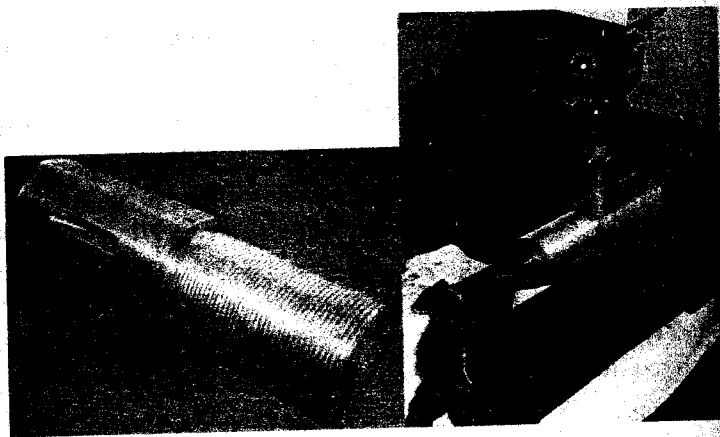
Разработанные программные средства [4-7] обеспечивают автоматизацию процессов диагностирования и прогнозирования состояния токарно-винторезных (ТВС) и вертикально-фрезерных станков (ВФС), сокращая временные ресурсы на проведение этих процессов.

При выполнении диагностики и прогнозирования состояния ТВС и ВФС, в качестве образца-изделия следует применять тестовую деталь, изготовленную на них (рис. 2). Представленная деталь включает множество поверхностей, необходимых для полной диагностики станков: ЦП – цилиндрическая поверхность; ВП – винтовая поверхность; ППТ – поверхность плоского торца; ПЦП – боковая полуцилиндрическая поверхность шпоночного паза (ШП); БП – плоская боковая поверхность ШП; ПД – поверхность дна ШП.

Для оптимизации восстанавливаемых при ремонте значений параметров геометрической точности станков разработана математическая модель:



а)



б)

Рис. 2. Тестовая деталь для диагностики и прогнозирования состояний ТВС и ВФС:
а) модель тестовой детали; б) изготовленная деталь и ее контроль

$$\forall \delta w_{ij} \subseteq \Delta r_{c_n} : \cup \delta w_{ij}^n \rightarrow \max \vee$$

$$\forall \delta w_{ij} \subseteq \Delta r_{c_n} :$$

$$f(\delta w) = \sum_{i=0}^{a-1} \sum_{j=1}^6 M_{ij} \delta w_{ij}^n \rightarrow \max :$$

$$0 \leq M_{ij} \leq 1,$$

$$\sum_{i=0}^{a-1} \sum_{j=1}^6 M_{ij} \leq 6a;$$

$$\delta w_{ij}^{\min} \leq \delta w_{ij} \leq \delta w_{ij}^{\max};$$

$$\Delta r_{c_n} \leq k \Delta^n : k \in [0, 3; 0, 5];$$

$$f(R) \leq \Delta R;$$

$$\delta w_{ij}^{\min} \Delta r_{c_n} \leq \delta w_{ij} \Delta r_{c_n} - v_{ij} T \delta w_{ij};$$

$$0 \leq T \delta w_{ij} \leq k' T \delta w_{ij}^{\max}, k' \in [0, 1];$$

$$S(T) : TU_i = T \delta w_{ij} \vee TU_i = \min\{T \delta w_{ij}\} :$$

$$T \delta w_{ij} < 2 \min\{T \delta w_{ij}\} \vee f(T \delta w_{ij}, \min\{T \delta w_{ij}\});$$

$$\{W_{ij}\} = \delta w_{ij}^n(S(T)) - \text{решение},$$

где δw_{ij} – параметры геометрической точности i -го узла станка, определяемые из уравнений размерных цепей, составленных на основе уравнений балансов геометрической точности MPC; $i=0..a$ – номер узла станка; a – число узлов станка; $j=1..6$ – степени свободы; Δr_{c_n} – уравнение размерной цепи, составленное на основе уравнений балансов геометрической точности MPC; δw_{ij}^n – начальные значения параметров геометрической точности i -го узла станка, мкм(рад); M_{ij} – коэффициент, отражающий техническую и экономическую сложность восстановления параметра δw_{ij} до начального значения δw_{ij}^n (находится экспертными методами; δw_{ij}^{\min} – минимальное начальное значение отклонения параметра геометрической точности i -го узла станка, определяемое с помощью стандартов на нормы точности станков или экспериментальным путем, мкм(рад); δw_{ij}^{\max} – максимальное значение отклонения параметра геометрической точности i -го узла станка, определяемое с помощью стандартов на нормы точности станков или экспериментальным путем, мкм(рад); k – коэффициент, учитывающий долю

влияния геометрических погрешностей узлов формообразующей системы (ФС) на общую величину погрешности обработки [8]; Δ^n – значение погрешности обработки поверхности π , мкм; $f(R)$ – выражение, отражающее связь отклонений расположения поверхностей от параметров геометрической точности MPC; ΔR – значение погрешности отклонения расположения поверхностей, мкм(рад); $\delta w_{ij}^{\min} \Delta r_{c_n}$ – минимальное начальное значение отклонения параметра геометрической точности i -го узла станка, определяемое с помощью преобразованного уравнения баланса нормальных погрешностей при обработке поверхности π , мкм(рад); $\delta w_{ij} \Delta r_{c_n}$ – значение параметра геометрической точности i -го узла станка, определяемое с помощью преобразованного уравнения баланса нормальных погрешностей при обработке поверхности π , мкм(рад); v_{ij} – среднее значение скорости изменения значения параметра δw_{ij} , мкм/год или рад/год (определяется экспериментальным путем); $T \delta w_{ij}$ – период между восстановлениями значений параметров δw_{ij} геометрической точности узлов U_i ФС станка, ч; $T \delta w_{ij}^{\max}$ – максимальное значение времени между восстановлениями значений параметров геометрической точности δw_{ij} узлов MPC до требуемых значений, ч; $k' \in [0, 1)$ – коэффициент запаса времени, задаваемый экспертами предприятия для исключения возникновения параметрического отказа; $S(T)$ – стратегии ремонта каждого из узлов U_i ФС станка; TU_i – межремонтный период каждого из узлов U_i ФС станка, ч; $\{W_{ij}\}$ – множество решений задачи оптимизации.

Выбор стратегии $S(T)$ ремонта узла ФС станка предлагается осуществлять из предложенных вариантов:

- **S1. Стратегия неодновременного ремонта (ремонта по фактическому состоянию):** время начала ремонта каждого из узлов U_i ФС станка совпадает со временем достижения значений ПГТ δw_{ij} узла U_i предельных значений: $TU_i = T \delta w_{ij}$.

- **S2. Стратегия одновременного ремонта:** время начала ремонта узла U_i ФС станка совпадает с кратчайшим временем достижения значения одного из ПГТ δw_{ij} узла U_i предельного значения: $TU_i = \min\{T\delta w_{ij}\}$.

При этом после достижения значениями параметров геометрической точности узла станка предельных значений, необходимо определить $\min\{T\delta w_{ij}\}$ для каждого из узлов U_i . При выборе данной стратегии восстановлению должны подлежать все значения параметров геометрической точности узла U_i ФС станка, период $T\delta w_{ij}$ между восстановлениями которых удовлетворяет условию $T\delta w_{ij} < 2 \cdot \min\{T\delta w_{ij}\}$.

- **S3. Комбинированная стратегия:** в зависимости от типа и объема производства, а также ситуационного планирования процесса выпуска продукции, эксперты предприятия принимают комбинированную стратегию, долю участия стратегий S1 и S2 в которой определяют самостоятельно: $S3=f(S1,S2)$.

Оценка возможности реализации выбранной стратегии происходит, исходя из технических, финансовых и кадровых возможностей предприятия.

Для принятия решения о ремонте нескольких узлов станка необходимо поль-

зоваться основанными на S1, S2 и S3 стратегиями SS1: $T_{MPC}=TU_i$, SS2: $T_{MPC} = \min\{TU_i\}$ при $TU_i < 2 \cdot \min\{TU_i\}$ и SS3 = $f(SS1, SS2)$, где T_{MPC} – межремонтный период станка, ч.

После принятия решения о ремонте каждого из узлов станка, вид ремонта станка определяется согласно классификации, принятой в системе планово-предупредительного ремонта [9].

На основе разработанной математической модели предложен метод поддержки принятия решений по выбору стратегии ремонта станка (рис. 3).

Основываясь на разработанной модели этапа планирования процесса ремонта станка, используя метод диагностики технического состояния, алгоритме прогнозирования технического состояния и методе поддержки принятия решений по выбору стратегии ремонта станка, обеспечение технологической надежности станка предлагается осуществлять с помощью способа, представленного на рис. 4.

Способ обеспечения технологической надежности MPC реализует цикл Деминга и поддерживает внедрение системы ТРМ на машиностроительных предприятиях.

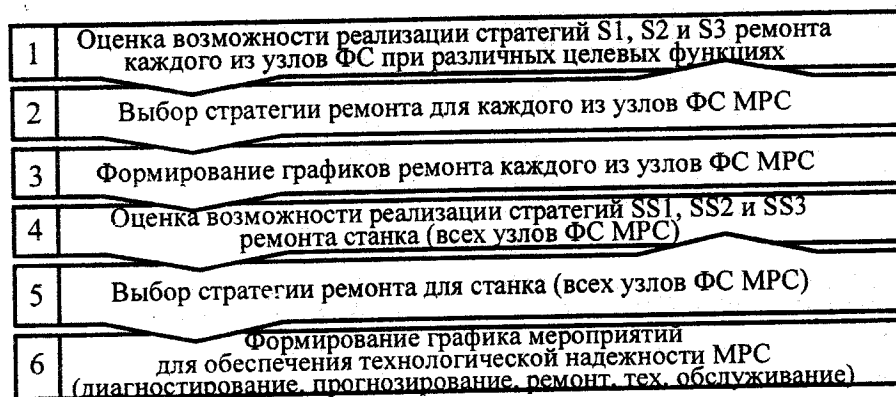


Рис.3. Метод поддержки принятия решений по выбору стратегии ремонта станка

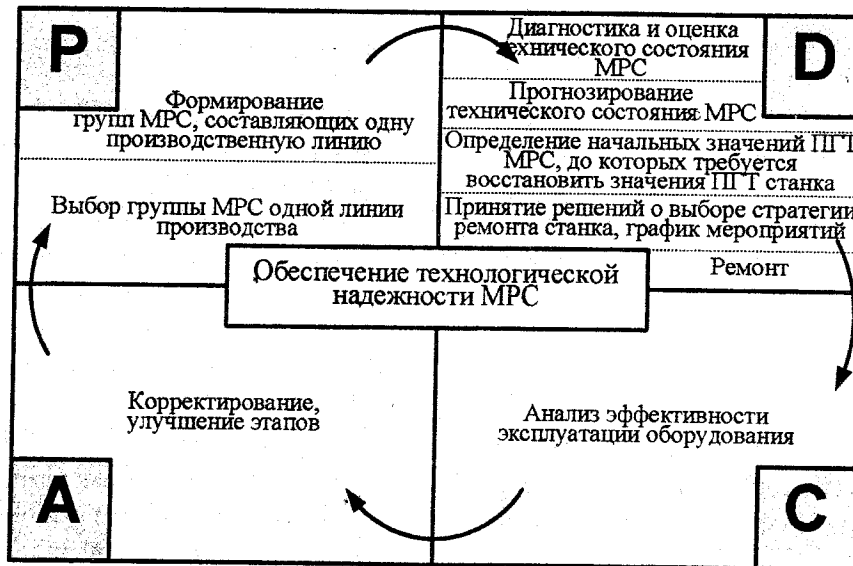


Рис. 4. Способ обеспечения технологической надежности МРС

Апробация разработанного метода функциональной диагностики для моделей станков УТ16В и 6Д12, при обработке 20 тестовых деталей, изготовленных из углеродистой стали Ст.3, выполнялась на ОАО «Электроаппарат» (г. Курск). Полученные результаты сравнивались с результатами проверок геометрической точности станков по ГОСТ 18097-93 [10] и ГОСТ 17734-88 [11]. Расхождение между ними составило не более 6% (табл.).

При обработке тестовых деталей было получено экспериментальное подтверждение вывода по результатам моделирования о том, что отклонения формы поверхностей (огранка и волнистость) обработанной детали, вследствие колеба-

ний элементов станка при обработке, не оказывает влияние на точность значений диагноза.

В полном объеме апробация разработанных методов, моделей, алгоритмов и способа была выполнена на ОАО «Дальэнергомаш» (г. Хабаровск). На предприятиях было принято решение о внедрении специализированного программного обеспечения ООО НПП «СпецТек» TRIM-PMS (информационной системы ТОиР), поэтому для оценки выполненных разработок были использованы применяемые в данной системе показатели.

Результаты диагностики УТ16В по параметрам, мм(рад)

Сечения	Параметры геометрической точности ТВС			
	δx_0	$\alpha\beta_0$	β_1	$\sum_{i=1}^3 \delta x_i$
1,3	0,0373	0,0004	0,0006	0,0212
1,4	0,0362	0,0004	0,0006	0,0224
1,8	0,0384	0,0004	0,0006	0,0225
1,9	0,0384	0,0004	0,0006	0,0216
1,10	0,0383	0,0004	0,0006	0,0214
2,7	0,0363	0,0004	0,0006	0,0217
2,8	0,0367	0,0004	0,0006	0,0215
2,10	0,0366	0,0004	0,0006	0,0222

Использование предложенных разработок позволило ОАО «Дальэнерго-маш»:

- увеличить процентное соотношение периодических и непериодических работ от 67:33 до 81:19;
- снизить количество повреждений по технологической точности на 63%;
- повысить МТBF (наработка на отказ) на 11%.

Список литературы

1. Анисеева О.В. Функциональная диагностика металлорежущих станков // Известия Юго-Зап. гос. ун-та. 2011. № 5-1. С. 106-112.
2. Решетов Д.Н., Портман В.Т. Точность металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1986. 336 с.
3. Анисеева О.В., Афонин А.Н., Ивахненко А.Г. Автоматизация диагностирования и прогнозирования состояния металлорежущих станков на промышленных предприятиях // Известия Юго-Зап. гос. ун-та. 2012. № 1. Ч.1. С. 103-107.
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011613642 (11.05.11) / Анисеева О.В., Ивахненко А.Г. Диагностика токарно-винторезного станка при обработке цилиндрических, торцовых и винтовых поверхностей.
5. Анисеева О.В. Диагностика вертикально-фрезерного станка при обработке закрытого шпоночного паза / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011615190, дата регистрации 01.07.2011г.
6. Анисеева О.В. Прогнозирование состояния токарно-винторезного станка / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012614958, дата регистрации 01.06.2012г.
7. Анисеева О.В. Прогнозирование состояния вертикально-фрезерного станка / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012614959, дата регистрации 01.06.2012г.
8. Проников А.С. Параметрическая надежность машин. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. 560 с.
9. Якобсон М.О. Единая система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий. М.: Машиностроение, 1967. 592с.
10. ГОСТ 18097-93. Станки токарно-винторезные и токарные. Основные размеры. Нормы точности. М., 1993.
11. ГОСТ 17734-88. Станки фрезерные консольные. Нормы точности и жесткости. М., 1988.

Получено 28.05.12

O.V. Anisheeva, Post-Graduate Student, Southwest State University (Kursk)
(e-mail: olesya-anisheeva@yandex.ru)

A.G. Ivakhnenko, Doctor of Sciences, Professor, Southwest State University (Kursk)
(tel. (4712)32-61-00)

V.V. Kuts, Candidate of Sciences, Associate Professor, Southwest State University (Kursk)
(tel. (4712)32-61-00)

QUALITY MANAGEMENT OF A REPAIR PROCESS PLANNING STAGE OF METAL-CUTTING MACHINE TOOLS

A model of a repair process planning stage of metal-cutting machine tools is offered including sub processes of a technical state diagnosis, of a technical state prediction and of a choice and strategy acceptance of a machine tool repair. A mathematical model of an optimization of recoverable machine tools precision geometrical parameters values by a repair is developed.

Key words: planning stage, repair, metal-cutting machine tool, precision geometrical parameters, overhaul period.