

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ СТАНОЧНОГО ПАРКА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Кравцов А.Г., канд. техн. наук, доцент, Хаеров К.П.
Оренбургский государственный университет**

Немного существует сегодня стран (государств), обладающих таким уровнем суверенитета, который позволяет им самостоятельно определять собственную судьбу и пути развития (Америка, Канада, Германия, Китай). При этом все перечисленные государства имеют развитое промышленное производство, основу которого составляет машиностроение. Все разговоры о постиндустриальном обществе, на сегодняшний день, представляют собой, в *большой* степени, мечту или желаемую цель, нежели реальность. И поэтому разговоры об отсутствии необходимости иметь развитое промышленное производство (речь не идет о добывающей отрасли) мягко говоря – преувеличение (либо – заблуждение), а можно сказать и “происки конкурентов”. По этой причине решение задачи национальной безопасности и сохранения суверенитета России неотъемлемо связано с задачей развития машиностроения направленного не только (и не столько) на переработку продуктов добывающих отраслей.

Поскольку создание любой детали, узла или машины в машиностроении происходит в некой технологической системе, а в механообработке, без которой машиностроение пока еще не обходится, основным компонентом этой системы при обработке резанием является металлорежущий станок, то и базу любой индустрии составляет ее станочный парк. Таким образом, для развития промышленного производства необходимо развивать, в первую очередь станкостроение, так как станкостроительная отрасль, производит машины для создания машин.

Не останавливаясь на деталях, констатируем только то, что сегодня промышленное производство находится не в самом лучшем своем состоянии. Причиной тому послужили имевшие место в недавнем прошлом и не исключенные полностью еще и сегодня субъективных ошибок в определении стратегии развития нашего государства и ее реализации. По некоторым данным [1] парк станков машиностроительных предприятий России составляет по данным на 2016 год от 1,5 до 2,0 млн. единиц. При этом состояние этого оборудования как физическое, так и моральное, мягко говоря, весьма различно. Возможности отечественного станкостроения сегодня не способны выпускать более 3-х или максимум 4-х тысяч станков в год. Импорт высокотехнологичного станочного оборудования затруднен либо невозможен, что обусловлено известной экономической политикой стран конкурентов. Немаловажным фактором сегодня является и переформатированная структура отечественного станкостроения. Основные поставщики комплектующих для российских станкостроительных предприятий – иностранные фирмы. Это также неблагоприятно сказывается на его возможностях.

Отметим, что достижение поставленной цели связано не только с увеличением станочного парка, но и с изменением его качественной структуры.

Современное машиностроение не возможно в целом ряден случаев без использования станков высочайшего класса точности. Примерами таких отраслей машиностроения могут служить приборостроение, изготовление средств медицинской техники, авиастроение, автомобилестроение, космос, робототехника. Здесь же следует сказать, что свойства современного машиностроительного производства сегодня сильно изменилось. Эти изменения связаны с изменениями свойств и требований рынка машиностроительной продукции, непрерывно подверженному влиянию достижений в области науки, техники и технологий.

Одним из серьезных изменений в структуре современного станочного парка является значительный рост доли станков с программным управлением (ПУ) в общем балансе.

Одним первых наиболее доступных и реальных шагов по выходу из сложившейся ситуации может послужить модернизация имеющегося парка металлорежущего оборудования. Под модернизацией в данном случае следует понимать не только и не столько восстановление работоспособности оборудования с параметрами его технико-экономических показателей и других характеристик, установленными в их технических паспортах или иных регламентирующих документах (или даже с более высокими), но и существенное повышение уровня его технологической оснащенности и/или потребительских свойств. Придание станку новых для него свойств и возможностей, позволяет реализовать с его использованием современные технологии металлообработки. В ходе модернизации оборудование также может претерпеть некоторые конструктивные изменения, наделяющие станок возможностью выполнения работ, к которым он не был предназначен изначально, или работ не свойственных вообще станкам данной технологической группы.

Устоявшимися основными направлениями модернизации станочного оборудования на сегодняшний день являются:

- повышение уровня автоматизации;
- концентрация операций и переходов;
- улучшение показателей точности;
- расширение технологических возможностей;
- изменение технологического назначения;
- улучшение эксплуатационных качеств;
- повышение производительности;
- повышение гибкости.

Модернизация станков имеет целый ряд достоинств по сравнению с приобретением нового оборудования. К этим достоинствам относятся:

- возможность приобретения и использования технически более совершенного оборудования без особых изменений в планировке и компоновке участка или цеха;

- получение более совершенных станков, корпусные, базовые и другие детали несущих систем которых имеют низкий уровень внутренних напряжений, так как они, по сути прошли процедуру естественного старения;
- получение оборудования в более короткие сроки, по сравнению с изготовлением нового станка;
- и, что немаловажно, меньшая стоимость (приобретение нового оборудования к модернизации может достигать соотношения 1:5) [2].

В ходе модернизации уровень автоматизации может быть повышен за счет, например, сокращения вспомогательного времени, затрачиваемого на смену инструмента. Достигается это оснащением станков инструментальными магазинами или револьверными головками для автоматической смены инструмента, при этом станок переводится на управление либо от системы числового программного управления (ЧПУ) с современными приводами, либо от систем предварительного набора координат и с цифровой индикацией положения рабочих органов. Например, на токарный станок 16A20 вместо базового 4-х позиционного резцедержателя может быть установлена 6-ти позиционная револьверная головка, как показано на рисунке 1, и самая простая система ЧПУ оперативного управления.

Установка револьверной головки, например, на угловые салазки, как показано на рисунке 2, позволяет изменить систему координат станка, дополнительно введя еще одну управляемую координату, что значительно расширяет технологические возможности станка.

Что касается оснащения станков в процессе их модернизации системами ЧПУ, то тут следует остановиться чуть подробнее. Дело в том, что свойства современных обрабатывающих производств, определяются целым рядом факторов. К ним относятся и сложность конструкций деталей, применяемых в узлах современных машин, и их свойства, и требования к точности и качеству их изготовления. Кроме того существенно изменился уровень развития информационных технологий, что привело к росту их возможностей. Существенно расширился перечень различных систем, в основе функционирования которых лежит использование персонального компьютера (ПК), а так же различных программных продуктов изменились их возможности, серьезным образом трансформировав процедуру технологической подготовки производства (ТПП). Перечисленные факты способствуют тому, что даже единичное (индивидуальное) производство скорее нуждается, чем может строиться, на базе станков с ЧПУ.

Помимо того, что просто использование оборудования с ЧПУ характеризуется повышенной концентрацией операций и переходов, выполняемых на одном станке, расширение технологических возможностей станка за счет установки на нем дополнительного оборудования, позволяющего выполнять на нем несвойственные данному станку работы, по сути, превращает станок в многоцелевой. Например, установка фрезерной головки на токарный станок позволяет выполнять фрезерные операции, не изменяя базирование детали. Кроме того установка дополнительных узлов и агрегатов на базовый металлообрабатывающий станок позволяет совмещать операций или переходы, выполнявшихся

ранее последовательно на одном и том же станке, что способствует повышению его производительности.

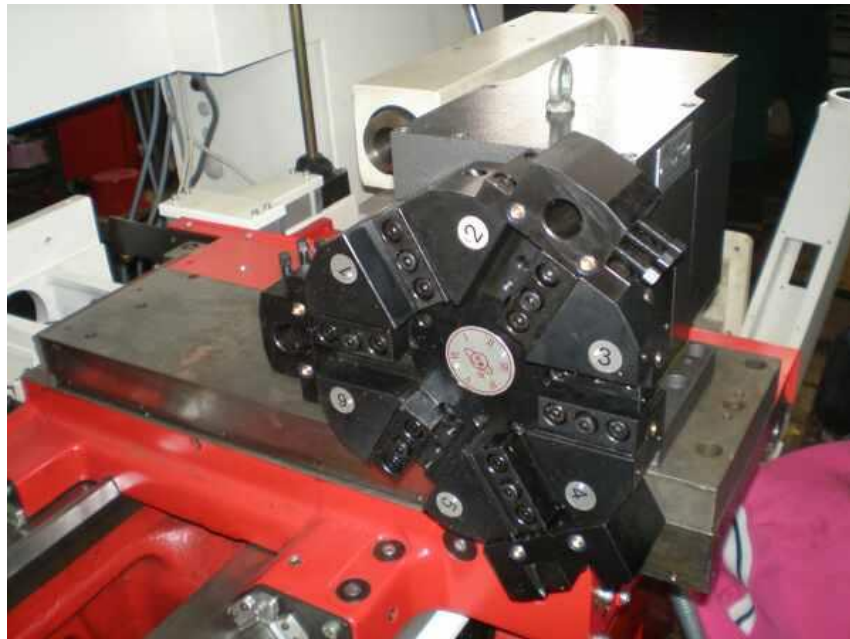
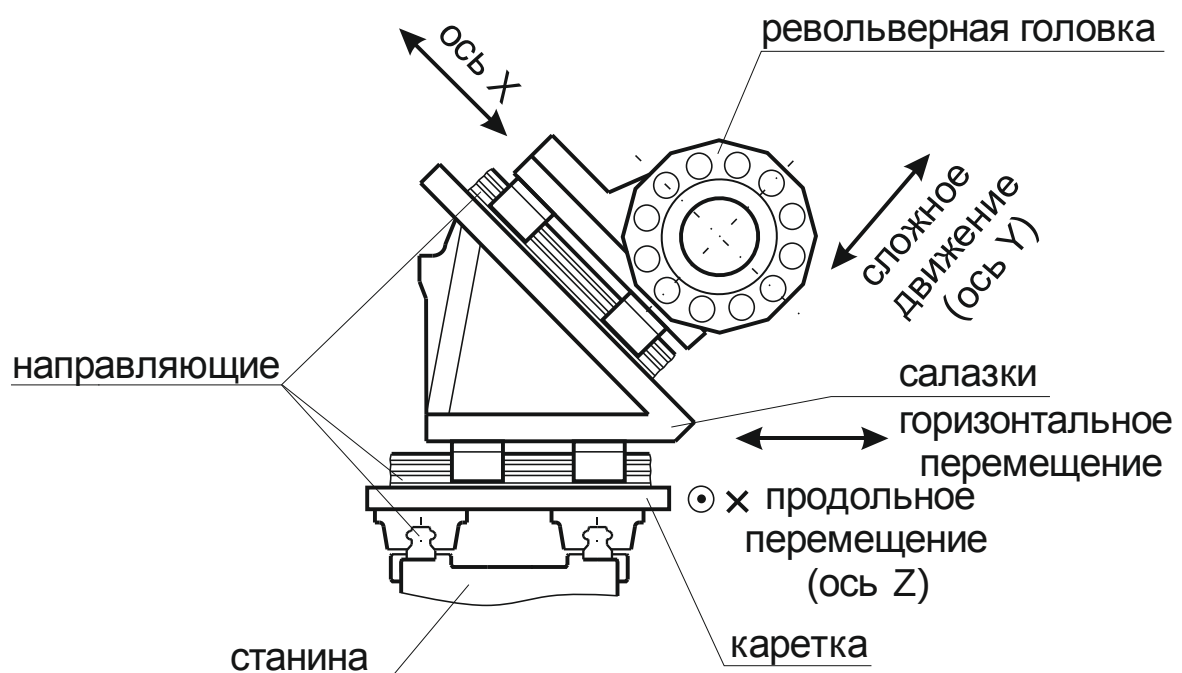


Рисунок 1 – Шестипозиционная револьверная головка на 16A20



⊗ – обозначение поля (начала) системы координат; ⊙ – обозначение направления движения от плоскости рисунка к смотрящему; × – обозначение направления движения от смотрящего к плоскости рисунка.

Рисунок 2 – Система координат станка с угловыми салазками

Повысить показатели точности станка возможно путем реализации целого перечня конструктивных, организационно-технических и технологических мероприятий. Например, к таким конструктивным мероприятиям можно отнести установку современных гидростатических направляющих, или современных направляющих качения LM направляющих, структура которых показана на рисунке 3. Кроме того для повышения жесткости и, соответственно, точности станка в ходе модернизации механизмы преобразования вращательного движения в поступательное конструктивно могут быть реализованы шариковыми парами. Сам шпиндель, в зависимости от требований к его точности может быть установлен в опоры, использующие соответствующие подшипники.

Для улучшения эксплуатационных качеств станков в процессе модернизации проводят мероприятия по снижению расходов на вспомогательную рабочую силу и материалы, на текущий и капитальный ремонт модернизированных станков.

Как уже отмечалось выше установка на станок УЧПУ, современных приводов главного движения и приводов подач на базе с высокоскоростных и высокомоментных двигателей с ШИМ или векторным регулированием обеспечивает одновременное решение задач и повышения производительности и расширения технологических возможностей и повышения точности.

Повышение гибкости происходит в основном за счет оснащения современной системой ЧПУ которая позволяет достаточно быстро осваивать новые виды изделий.



Рисунок 3 – Структура LM направляющей

Из всех перечисленных мероприятий особо следует выделить одно – замену системы управления станка на систему ЧПУ. В наибольшей степени именно установка на станок СЧПУ позволяет значительно расширить перечень

и диапазон возможностей реализуемых мероприятий по модернизации станка и наиболее полно реализовать данную процедуру, достигая максимальной ее эффективности.

Список литературы

1. *О модернизации станочного парка промышленных предприятий / Л. Толстых, С. Гора // Станкоинструмент: наука, проектирование, производство. – 2016. - № 1. – С. 30 – 38. Электронная версия. Режим доступа: <http://станко-ремонт.рф/news/6>*
2. *Станок на «прокачку» // Металлообработка и станкостроение: Мир станкостроения и технологий. – Сентябрь. – С. 22 – 25. Электронная версия журнала доступна на сайте <http://www.metstank.ru>*