

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



МОДЕРНИЗАЦИЯ СТАНОЧНОГО ПАРКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ



«Инфра-Инженерия»

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 IT – 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

ГЛАВА 1

Основные положения

1.1. Система стандартов СТИ-МиР

Стандарт СТИ – МиР - 001 – 09

«Система стандартизации «Модернизация и ремонт металлообрабатывающего оборудования. Основные положения»

Стандарт устанавливает основные положения Системы стандартизации Российской Ассоциации «Станкоинструмент» в области модернизации и капитального ремонта металлообрабатывающего оборудования (**«Система стандартизации СТИ-МиР»**). Разработчик НП «Корпорация «МиР».

1. Система стандартизации СТИ-МиР - установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в области модернизации и ремонта металлообрабатывающего оборудования для достижения высокого качества выполнения работ и снижения риска пользователя, приобретающего оборудование после модернизации и ремонта или осуществляющего модернизацию и ремонт собственного оборудования силами сторонних организаций на договорной основе.

2. Стандарт СТИ-МиР – нормативно-технический документ, относящийся к виду «Стандарты организаций» по ГОСТ Р 1.0-2004 и ГОСТ Р 1.4-2004, устанавливающий нормы, правила, требования, рекомендуемые для исполнения при осуществлении комплекса мер, связанных с техническим перевооружением предприятий путем модернизации и капитального ремонта имеющегося оборудования, закупки оборудования после модернизации и капитального ремонта, а также при реализации и использовании модернизированного и капитально отремонтированного оборудования.

3. Система стандартов СТИ-МиР – комплекс рекомендательных стандартов СТИ-МиР.

4. Основные цели стандартизации СТИ-МиР:

- ускорение технического перевооружения предприятий за счет использования оборудования, прошедшего капитальный ремонт и модернизацию;
- улучшение качества оборудования после модернизации и капитального ремонта, вводимого в производство;
- совершенствование договорной работы в области ремонта, модернизации, техобслуживания, купли-продажи оборудования.

5. Основные задачи стандартизации СТИ-МиР:

- установления единых терминов и определений в области: модернизации, ремонта, техобслуживания оборудования; производства, купли-продажи, использования оборудования после модернизации и ремонта; разработки и реализации программ модернизации (техпереворужения) производства;
- уменьшение риска потребителя при закупке оборудования после модернизации и ремонта, а также при осуществлении модернизации и капитального ремонта силами сторонних организаций;
- повышение качества оборудования после модернизации и капитального ремонта, поступающего в продажу;
- обеспечение однозначного понимания заказчиком (покупателем) и исполнителем (продавцом) требований и обязательств при заключении договоров на поставку оборудования или выполнение работ по модернизации и капитальному ремонту;
- обеспечение однозначной оценки продавцом и покупателем остаточной потребительской стоимости (технического состояния) оборудования в состоянии «как есть» при согласовании цены;
- создание единой методологической базы для ориентировочного расчета средств, необходимых для восстановления оборудования, в том числе для ремонта оборудования, включенного в план ППР предприятия;
- создание единой методологической базы для осуществления единовременной оперативной оценки технического состояния станочного парка предприятия или группы предприятий;
- установление норм, требований в области ремонта и модернизации оборудования, а также сбыта оборудования после модернизации и капитального ремонта;
- развитие унификации в производстве и применении комплектующих изделий, используемых при модернизации и капитальном ремонте оборудования.

6. Обязательность выполнения требований стандартов СТИ-МиР

Требования рекомендательных стандартов СТИ-МиР, на которые делается ссылка в договоре на поставку оборудования или оказание услуг, становятся обязательными для исполнения сторонами договора.

7. Разработка и утверждение стандартов СТИ-МиР

Проекты стандартов СТИ-МиР разрабатываются заинтересованными физическими и (или) юридическими лицами в инициативном порядке или на договорной основе с учетом требований ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4.-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Проекты стандартов СТИ-МиР согласовываются разработчиком с Отделением по модернизации и ремонту оборудования Ассоциации «Станкоинструмент» (НП «Корпорация «МиР»).

Стандарты СТИ-МиР утверждаются Советом директоров Ассоциации «Станкоинструмент» по представлению Отделения по модернизации и ремонту оборудования (НП «Корпорация «МиР»).

8. Изменения и дополнения

По мере накопления опыта по использованию рекомендательных стандартов СТИ-МиР в них могут вноситься изменения и дополнения.

Изменения и дополнения вносятся разработчиком стандарта по согласованию с Отделением по модернизации и ремонту оборудования Ассоциации «Станкоинструмент».

По мере возникновения потребностей в стандартизации тех или иных аспектов деятельности в рассматриваемой области, Система стандартов СТИ-МиР может пополняться новыми рекомендательными стандартами, разрабатываемыми и утверждаемыми в указанном ранее порядке.

9. Стандарты СТИ-МиР являются интеллектуальной собственностью разработчика.

10. Научно-техническое и организационно-методическое руководство.

Научно-техническое и организационно-методическое руководство работами по стандартизации в Система стандартов СТИ-МиР осуществляет Отделение по модернизации и ремонту оборудования Ассоциации «Станкоинструмент» (НП «Корпорация «МиР»).

11. Публикация стандартов СТИ-МиР.

Публикация стандартов СТИ-МиР осуществляется путем помещения проектов стандартов и утвержденных стандартов на сайтах Ассоциации «Станкоинструмент, Отделения по модернизации и ремонту оборудования (НП «Корпорация «МиР», разработчика.

Возможны другие способы публикации.

Стандарт СТИ-МиР-002-09

«Модернизация и ремонт металлообрабатывающего оборудования. Термины и определения»

Стандарт устанавливает основные термины и определения к ним, рекомендуемые к применению в области деятельности, связанной с техническим перевооружением предприятия с учетом использования возможностей, предлагаемых вторичным рынком оборудования и услуг по модернизации и ремонту.

Отсутствие общепринятых понятий (терминов и их определений) в рассматриваемой области деятельности затрудняет взаимодействие сторон, действующих на вторичном рынке оборудования. При этом затрудняются не только понимание технической стороны вопроса, но и заключение договоров, взаиморасчеты, бухгалтерский учет и отчетность, налогообложение, сертификация, разработка технической документации и т. д.

Проблема может быть в какой-то мере решена введением в обращение настоящего рекомендательного стандарта организации «Российская Ассоциация «Станкоинструмент».

Стандарт СТИ-МиР-002-09 предназначен для применения станкоремонтными, станкоторговыми предприятиями и фирмами, покупателями (заказчиками) оборудования после модернизации и ремонта или в состоянии «как есть», заказчиками услуг по модернизации и ремонту оборудования, органами по сертификации.

Область применения

Стандарт предназначен для применения:

- станкоторговыми фирмами;
- станкоремонтными предприятиями;
- организациями-держателями сертификатов соответствия;
- органами по сертификации;
- собственниками оборудования, предназначенного для продажи, модернизации, ремонта;
- собственниками оборудования, осуществляющими ремонт и модернизацию оборудования собственными силами;
- покупателями и продавцами оборудования в состоянии «как есть», после модернизации и ремонта;
- заказчиками и исполнителями услуг по модернизации и ремонту оборудования.

Применяя предлагаемые термины в договорах, технико-коммерческих предложениях, заявках и других документах, содержащих запросы, предложения или взаимные обязательства сторон, ссылаясь при этом на настоящий стандарт, стороны получают возможность однозначного понимания запросов, предложений, взаимных обязательств.

1.2. Термины и их определения

Система стандартизации СТИ-МиР - установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в области модернизации и ремонта металлообрабатывающего оборудования для достижения высокого качества выполнения работ и снижения риска пользователя, приобретающего оборудование после модернизации и ремонта или осуществляющего модернизацию и ремонт собственного оборудования силами сторонних организаций на договорной основе.

Стандарт СТИ-МиР – нормативно-технический документ, относящийся к виду «Стандарты организаций» по ГОСТ Р 1.0-2004 и ГОСТ Р 1.4-2004, устанавливающий нормы, правила, требования, рекомендуемые для исполнения при осуществлении комплекса мер, связанных с техническим перевооружением предприятий путем модернизации и капитального ремонта имеющегося оборудования, закупки оборудования после модернизации и капитального ремонта, а также при реализации и использовании модернизированного и капитально отремонтированного оборудования.

Система стандартов СТИ-МиР – комплекс стандартов СТИ-МиР

Оборудование – собирательный термин, охватывающий все виды технологических агрегатов, машин, механизмов, участвующих в процессе производства путем выполнения тех или иных производственных функций.

Эксплуатация – стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество.

Условия эксплуатации – совокупность факторов, действующих на оборудование при его эксплуатации.

Деталь - составная часть изделия, изготовленная как одно целое и разделения которой на части невозможно без ее повреждения.

Узел – разъемное, либо неразъемное соединение нескольких деталей.

Агрегат – соединение нескольких узлов и деталей, объединенных общей базовой деталью (чаще всего корпусом), предназначенное для выполнения определенной работы (типичные агрегаты: двигатели, редукторы и т.п.).

Запасная часть – составная часть изделия (агрегат, узел, деталь), предназначенная для замены отказавших в ходе эксплуатации таких же частей с целью восстановления работоспособности и ресурса оборудования.

Разборка – расчленение изделия на составные части, включая выполнение (при необходимости) демонтажных работ.

Дефектация – выявление дефектов элементов изделия, сопряженное с разборкой изделия.

Демонтаж – вид операций разборки, выполняемых с использованием грузоподъемных машин и такелажных устройств и приспособлений для снятия изделия с места.

Сборка – комплекс работ по воссозданию изделия из его составных частей, включая (при необходимости) выполнение монтажных работ.

Монтаж – вид сборочных операций, выполняемых с использованием грузоподъемных машин и такелажных устройств с целью установки изделия на место.

Шефмонтаж – монтаж оборудования, поступившего после ремонта (модернизации), выполняемый силами заказчика работ по ремонту и модернизации (или покупателем) под руководством и техническим наблюдением представителей исполнителя указанных работ (или продавца).

Запуск – приведение оборудования после ремонта (модернизации) в рабочее состояние на площадях заказчика (покупателя) силами исполнителя (продавца).

Пусконаладка – запуск с наладкой оборудования на обработку конкретного изделия, предварительно согласованного между заказчиком (покупателем) и исполнителем (продавцом).

ГЛАВА 2

Модернизация станочного парка предприятия

2.1. Экспертная оценка технического состояния станочного парка

Стандарт СТИ-МиР-003-09

«Методика оперативной экспертной оценки технического состояния парка металлообрабатывающего оборудования». («Методика ОТС МОО»)

2.1.1. Общие положения

Наличие в стране огромного парка морально и физически изношенного металлообрабатывающего оборудования (металлорежущие станки, кузнечно-прессовое оборудование), необходимость принятия срочных мер по техническому перевооружению предприятий, обновлению (замене, модернизации, ремонту) оборудования делают весьма актуальной проблему получения оперативной, объективной информации о фактическом техническом состоянии имеющегося оборудования.

В условиях рыночной экономики отсутствие определенной, приемлемой для участников рынка, воспроизводимой методики оценки фактического технического состояния оборудования затрудняет принятие взвешенных решений при реализации неиспользуемого оборудования, его восстановлении, закупке оборудования, оценке реальной рыночной стоимости имеющегося парка оборудования, возможности его использования для решения конкретных производственных задач. Это, в свою очередь, не способствует техническому перевооружению производства и рациональному использованию имеющегося станочного парка.

Объективная информация о фактическом техническом состоянии оборудования позволяет:

- оценить возможность использования имеющегося оборудования в состоянии «как есть» или после модернизации (ремонта) для решения конкретных производственных задач;
- получить представление о возможной рыночной стоимости оборудования в состоянии «как есть», а также о величине затрат на восстановление оборудования;
- выбрать оптимальную стратегию использования имеющегося парка оборудования.

«Методика ОТС МОО» позволяет оперативно, не прибегая к методам инструментального контроля, получить достаточно объективную информацию о техническом состоянии единицы или группы оборудования (технологической группы, участка, цеха, предприятия, группы предприятий, региона, отрасли).

Результатом оценки технического состояния (ОТС) единицы оборудования (далее «станка») по Методике ОТС МОО (далее «методика») является определение относительных показателей, характеризующих степень утраты «начального технического состояния» и уровень «остаточного технического состояния» станка:

- **Котс** - коэффициент оценки технического состояния (сокращенно – коэффициент технического состояния) станка;
- **Кптс** - коэффициент потери начального технического состояния (сокращенно – коэффициент потери технического состояния) станка.

Под «начальным техническим состоянием» станка в данном случае понимается полное соответствие станка паспортным требованиям по точности, производительности, надежности, ремонтпригодности, комплектности, внешнему виду.

Для нового станка в момент его выпуска **Котс** = 1; **Кптс** = 0.

С течением времени под воздействием различных факторов, связанных с условиями эксплуатации, техобслуживания, хранения, начальное техническое состояние утрачивается. Соответственно, уменьшается, приближаясь к 0, значение **Котс** и растет, приближаясь к 1, значение **Кптс**.

Котс позволяет:

- достаточно объективно **определить рыночную стоимость оборудования** при его реализации в состоянии «как есть» или при оценке рыночной стоимости основных фондов;
- **выделить из имеющегося парка группы оборудования:** годного к эксплуатации; требующего замены; требующего среднего ремонта; требующего капитального ремонта (модернизации); годного лишь для утилизации (разборка на запчасти, сдача в металлолом); формирование таких групп необходимо для разработки планов производства, технического обслуживания, ремонта, закупки оборудования;
- **определить ожидаемые затраты на капитальный и средний ремонт оборудования** (при осуществлении ремонта собственными силами или с привлечением сторонних организаций), что позволяет учитывать имеющиеся возможности финансирования при формировании годовых планов техобслуживания и ремонта;
- **формировать технически и экономически обоснованную стратегию работ** по модернизации, технологическому развитию и обеспечению функционирования станочного парка предприятия, холдинга и других структурных образований, в том числе формировать Программы технического перевооружения.

2.1.2. Факторы, определяющие потерю показателей технического состояния

Дефектность систем

В процессе эксплуатации и хранения возникают и накапливаются дефекты систем станка, снижающие значения показателей его технического состояния. Методика рассматривает в качестве дефектов: механические повреждения узлов и деталей, влияющие на работоспособность станка; некомплектность (отсутствие тех или иных элементов).

Степень дефектности каждой системы станка характеризуется коэффициентами уровня дефектности систем станка **К_{ид}**.

Значения коэффициентов уровня дефектности систем **К_{ид}** определяются как относительный уровень затрат на устранение имеющихся в той или иной системе станка дефектов (ремонт или замена деталей и узлов, доукомплектование и т.д.) в общем объеме затрат на капитальный ремонт станка, принимаемом за единицу. **i** – порядковый номер системы станка (1 – механика; 2 – электрика; 3 – гидравлика; 4 – ЧПУ; 5 – оснастка; 6 – техдокументация).

Наличие и характер дефектов той или иной системы станка определяется на основе информации о работоспособности и комплектности станка, имеющейся у механика цеха, участка и (или) визуально.

К_{1д} - к-т дефектности механики.

Учитывается наличие дефектов в следующих группах деталей и узлов:

- станины, стойки, суппорта, каретки, траверсы, колонны, ползуны, столы;
- шпиндельные узлы, кривошипные и приводные валы;
- коробки скоростей, подачи, муфты включения, тормозные муфты;
- системы охлаждения, смазки;
- прочие детали и узлы.

$K_{1д} = 0,0$ при отсутствии дефектов;

$K_{1д} = 1,0$ при наличии дефектов во всех группах

К_{2д} – к-т дефектности электрики.

Учитывается наличие дефектов в следующих группах деталей и узлов:

- двигатели привода, генераторы;
- электрошкафы, ниши с электроаппаратурой;
- прочие элементы системы.

К_{3д} – к-т дефектности гидравлики (пневматики).

Учитывается наличие дефектов в следующих группах деталей и узлов:

- гидроцилиндры (пневмоцилиндры), гидромоторы;
- гидронасосы;
- регулирующая аппаратура;
- прочие элементы системы.

К4д – к-т дефектности системы ЧПУ (УЦИ).

Рассматриваются следующие состояния системы:

- система комплектна, в рабочем состоянии;
- система комплектна, в нерабочем состоянии;
- система некомплектна.

К5д – к-т дефектности оснастки.

Рассматриваются следующие состояния системы:

- оснастка комплектна, в рабочем состоянии;
- оснастка некомплектна, имеются дефекты;
- оснастка отсутствует полностью.

К6д – к-т дефектности техдокументации.

Рассматриваются следующие состояния системы:

- полный комплект;
- некомплект (документация частично отсутствует);
- документация отсутствует полностью.

Интенсивность эксплуатации

Рассматривается три режима использования станка:

- станок не эксплуатировался по различным причинам (отсутствие загрузки, неустановка, отказы, разукомплектация, хранение и т.п.);
- эпизодическая работа (опытное производство, вспомогательное производство, ремонтные цеха, учебные мастерские и т.п.)
- работа в основном производстве.

При этом предполагается, что эксплуатация станка велась в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Влияние интенсивности эксплуатации на потерю технических показателей станка учитывается коэффициентом **Кэкс**.

Величина **Кэкс** характеризует степень потери ресурса вследствие эксплуатации (главным образом по износу трущихся поверхностей).

Значение к-тов **Кэкс** определяется с учетом времени и режима эксплуатации станка.

Для станков, прошедших капитальный ремонт, время эксплуатации исчисляется со времени ввода в эксплуатацию после капитального ремонта.

Возраст станка

С «возрастом», независимо от условий эксплуатации, станок теряет начальные показатели технического состояния в первую очередь в связи с ухудшением ремонтпригодности и удорожанием ремонта. Это связано с отсутствием запчастей на старые станки, а также с необходимостью замены морально устаревших систем и элементов электрики, гидравлики, ЧПУ на совре-

менные (относительно более дорогие). Помимо сказанного, на снижение начальных технических показателей станка оказывает влияние «моральное старение». Особенно ощутимо это влияние для станков с ЧПУ, которые развиваются более динамично, чем станки с ручным управлением и, следовательно, быстрее «морально устаревают».

Влияние возраста на потерю начальных технических показателей станка характеризуется коэффициентом **Кв**.

Возраст станка исчисляется с года его выпуска до года проведения оценки технического состояния.

Для станков, прошедших капитальный ремонт, возраст исчисляется со времени ввода в эксплуатацию после капитального ремонта.

Условия содержания (хранения)

Оборудование в процессе своего жизненного цикла подвергается воздействию процессов: коррозии (направляющие станин, столов, кареток, суппортов, траверс; ползуны, каретки, пиноли, ходовые винты, шестерни, подшипники и т.д.); старения (резинотехнические изделия, изделия из пластмассы, изоляционные материалы, смазка и т.д.); окисления (электрические контакты). Интенсивность этих процессов и их результаты напрямую связаны с условиями содержания (хранения).

Рассматриваются следующие варианты содержания (хранения):

- на открытом воздухе без упаковки;
- на открытом воздухе в заводской упаковке или в неотапливаемом помещении;
- в отапливаемом помещении.

Влияние условий и времени содержания (хранения) на потерю технических показателей станка учитывается коэффициентом **Кхр**.

Группы сложности

В связи с тем, что факторы, влияющие на потерю станком технических свойств, по-разному воздействуют на различные системы станка, а также в связи с различной “весомостью” той или иной системы в станках различной сложности вводится разделение станков на группы сложности:

РУ - станки с ручным управлением

РУ ГП - станки с ручным управлением и гидроприводом;

ЧПУ - станки с ЧПУ

ЧПУ ГП - станки с ЧПУ и гидроприводом