

РАЗРАБОТКА ТИПОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕХОДОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ

© 2010 С.А. Кобелев, Г.И. Данилов, А.Ф. Ширялкин

Институт авиационных технологий и управления
Ульяновского государственного технического университета

Поступила в редакцию 14.05.2010

В статье приводятся образцы типовых технологических переходов для организации автоматизированного проектирования технологических процессов в пакетном режиме по методу синтеза. Приводится сетевой график множества типовых технологических переходов для обработки фрезерованием, шлифованием или протягиванием такого геометрического элемента, как открытая плоская поверхность (Т-комплекс Р11).

Ключевые слова: технологические переходы, автоматизированное проектирование, синтез, сетевой график, открытая плоская поверхность.

Автоматизированное проектирование технологических процессов ведут на основе использования геометрическо-технологических моделей предметов производства. Геометрическо-технологическая модель предмета производства состоит из взаимосвязанных геометрических элементов и технических требований на их изготовление. Например, [1] в качестве элементов можно рассматривать технологические комплексы (Т-комплексы) (см. табл. 1). Концептуальная модель автоматизированной системы синтеза технологического маршрута описана в том же источнике.

Входные данные системы включают в себя:

- конструктивно-технологические параметры детали и заготовки, которые могут формироваться в САД-системе, а затем импортироваться.

- организационно-производственные данные (годовой объём выпуска деталей, вид заготовки, ее размеры, единицы нормирования и т.д.

- данные о технологических возможностях производства.

Макет маршрутного технологического процесса формируют от готовой детали к заготовке на основе объединения переходов заранее подготовленных элементарных маршрутов обработки комплексов, которые авторы именуют множеством типовых технологических переходов или базовыми технологическими модулями, в макеты операций на базе общности групп используемого оборудования и множеств возможных видов специального технологического оснащения

Кобелев Станислав Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры "Самолетостроение".
Тел. (8422) 20-96-96.

Данилов Георгий Иванович, ассистент кафедры "Самолетостроение".

Ширялкин Александр Федорович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой управления качеством.

или схем установки заготовок. Порядок следования макетов операций устанавливаются на основе разделения технологического процесса на этапы (см. табл. 2).

Обработка Т-комплекса Р11 может быть осуществлена фрезерованием, строганием, шлифованием, протягиванием и т.д. На рис. 1 представлен сетевой график множества типовых технологических переходов В, С, D,... N, состоящий из ряда приемов и настроек, например, В, В1, В2, В3. Каждый прием состоит из совокупности элементарных действий $C_{1(1)}$, $C_{1(2)}$ и т.д.

Авторы поставили целью разработку множества типовых технологических переходов (ТТП) для организации автоматизированного проектирования технологических процессов в пакетном режиме по методу синтеза. Ветвь такого сетевого графика обработки фрезерованием на черно-

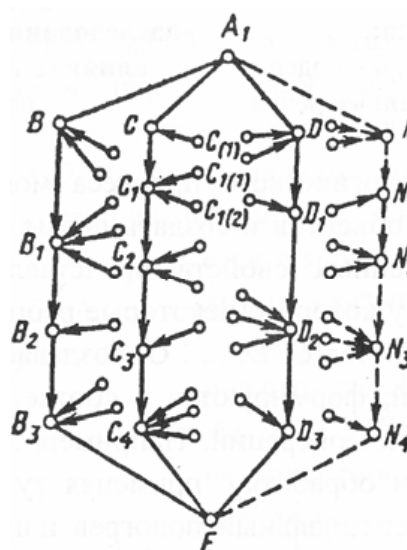


Рис. 1. Сетевой график множества типовых технологических переходов

Таблица 1. Фрагмент каталога Т-комплексов

Иден-тификатор	Эскиз комплекса	Технологические методы	Тип производства
P11		Фрезерование цилиндрическое Шлифование (прямоугольный стол) Накатывание Фрезерование торцевое Шлифование (круглый стол) Притирка Строгание Протягивание Шабрение	* * С * С * Е, МС С *
⋮	⋮	⋮	⋮
СЕР11		Обтачивание Притирка Шлифование абразивной лентой Шлифование круглое Продольное шлифование круглое врезное	* С С * *
⋮	⋮	⋮	⋮

Примечание. Е, МС, С — соответственно единичный, мелкосерийный, серийный типы производства; * — все типы производства.

Таблица 2. Характеристика и задачи этапов технологического процесса

Наименование этапов	Точность размеров	Технологические задачи
Заготовительный	$JT > 14$	Обеспечение качества исходной заготовки
Черновой	$12 < JT < 14$	1. Обработка базовых поверхностей. 2. Предварительное формообразование основных поверхностей
Получистовой	$9 < JT < 11$	Формообразование основных и второстепенных поверхностей
Чистовой	$7 < JT < 9$	1. Обеспечение точности размеров. Формы и взаимного расположения поверхностей. 2. Формирование поверхностного слоя детали
Отделочный	$JT < 7$	Достижение заданных показателей качества детали (в комплексе)

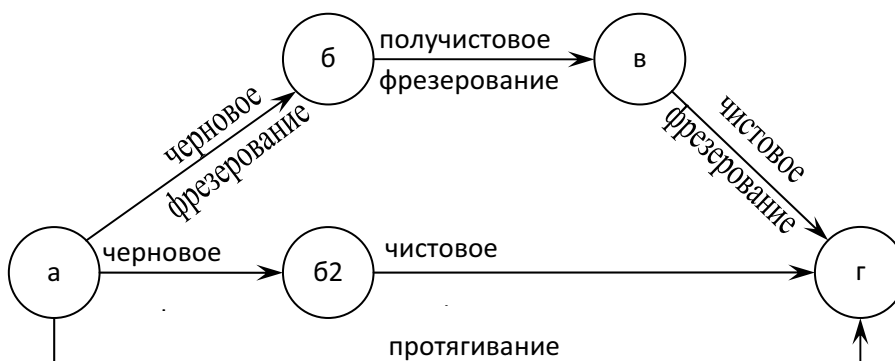


Рис. 2. Сетевой график обработки Т-комплекса P11

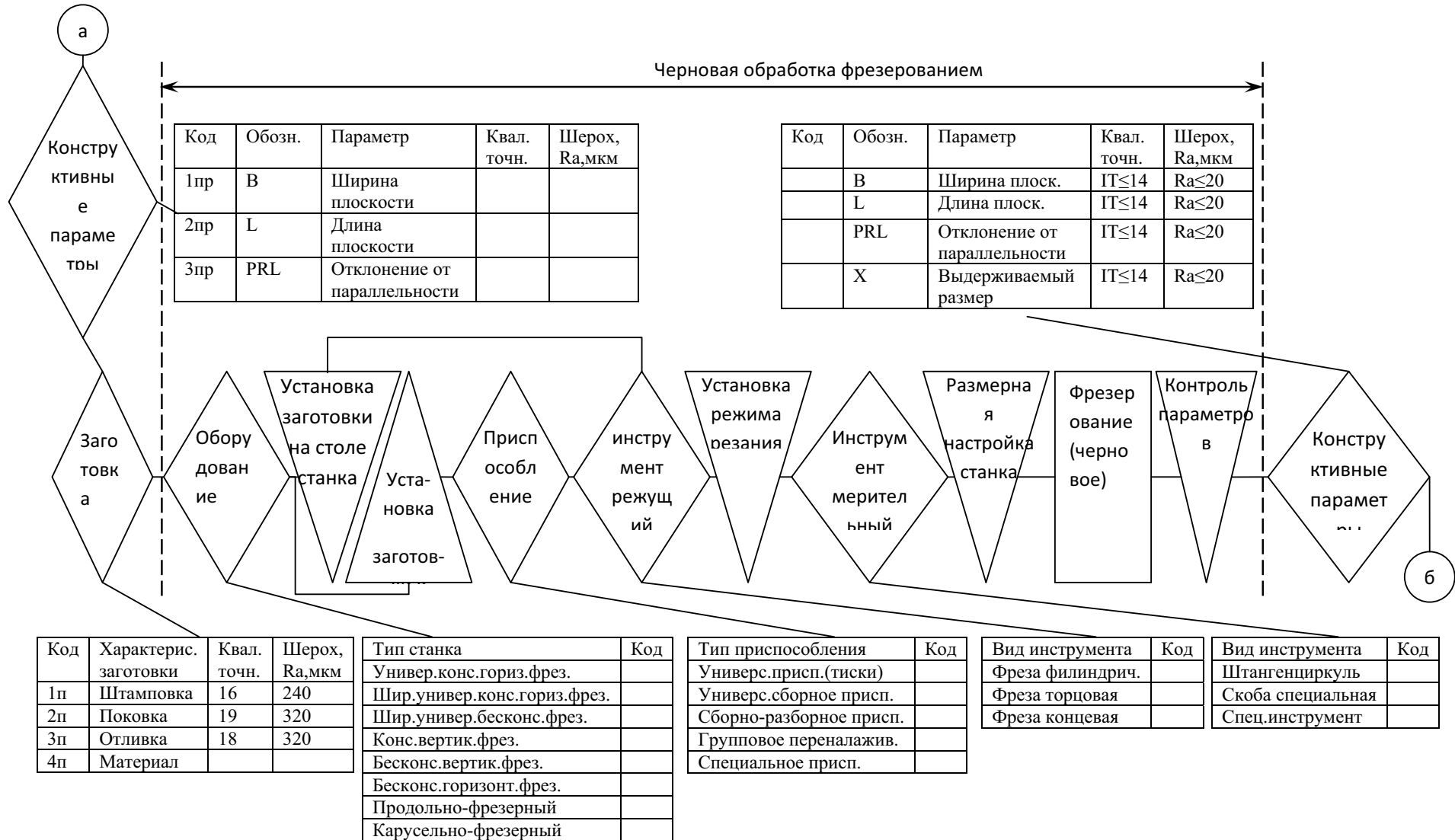


Рис. 3. Ветвь сетевого графика или типовой технологический переход обработки фрезерованием Т-комплекса Р11

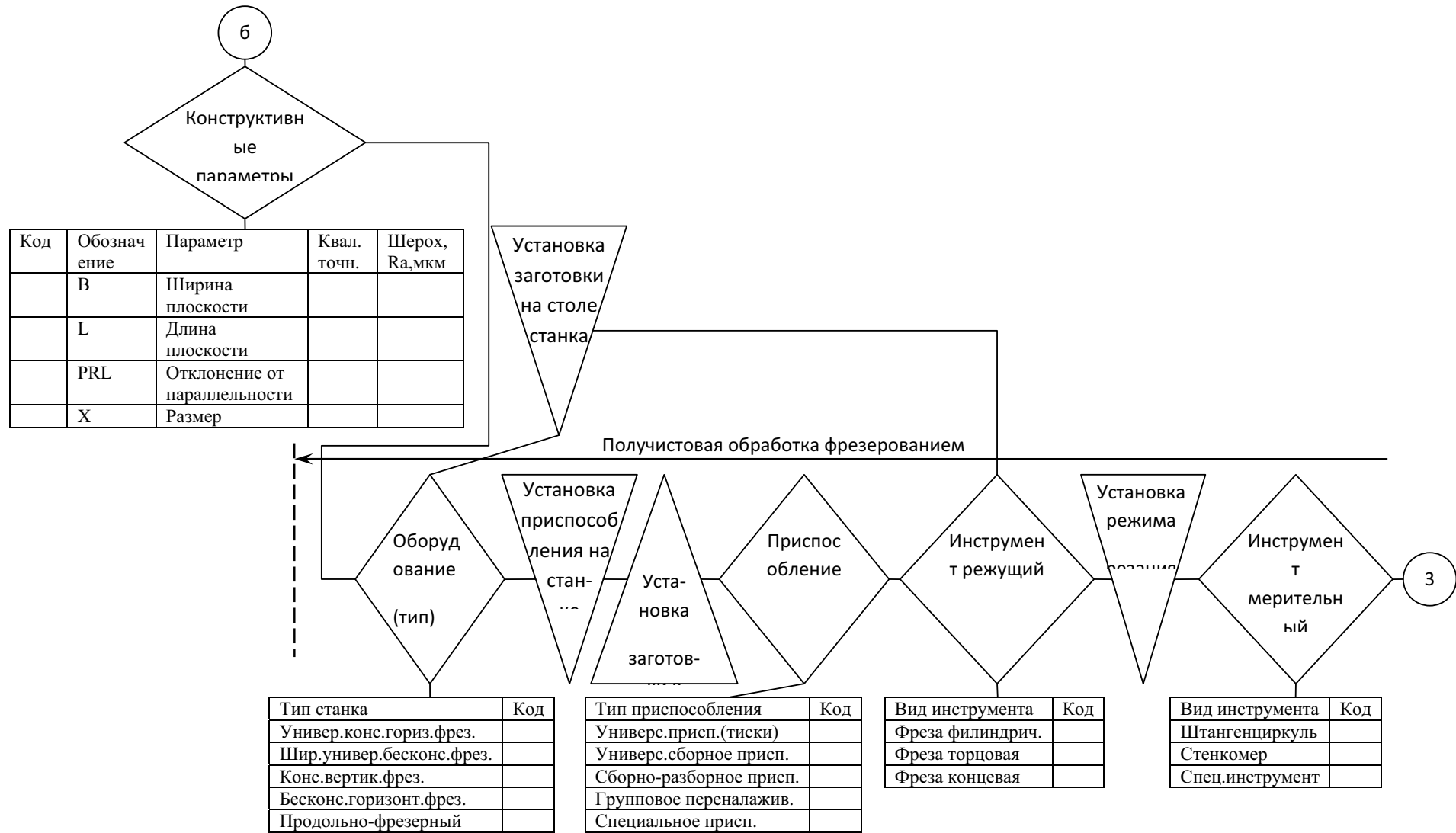


Рис. 4. Ветвь сетевого графика или типовой технологической переход получистовой обработки фрезерованием Т-комплекса Р11

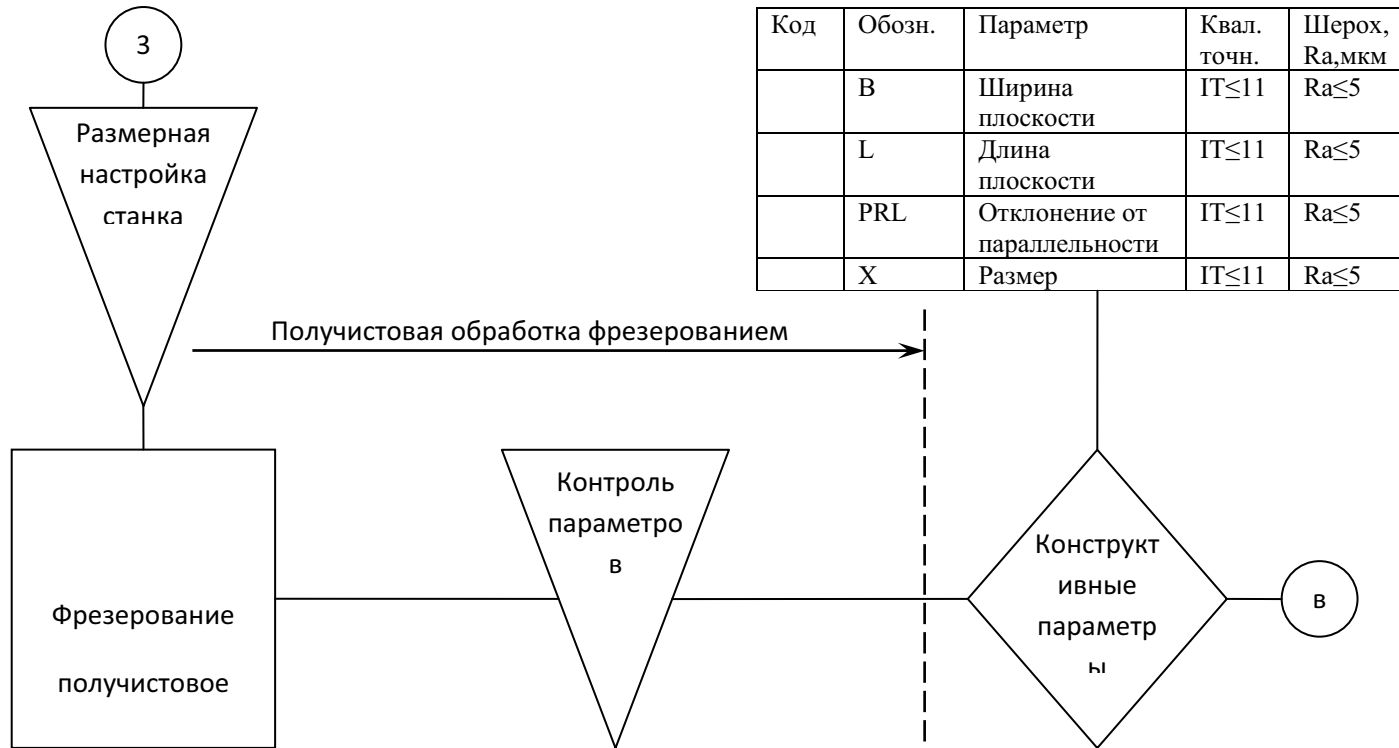


Рис. 5. Ветвь сетевого графика или типовой технологический переход полустововой обработки фрезерованием Т-комплекса Р11. Продолжение

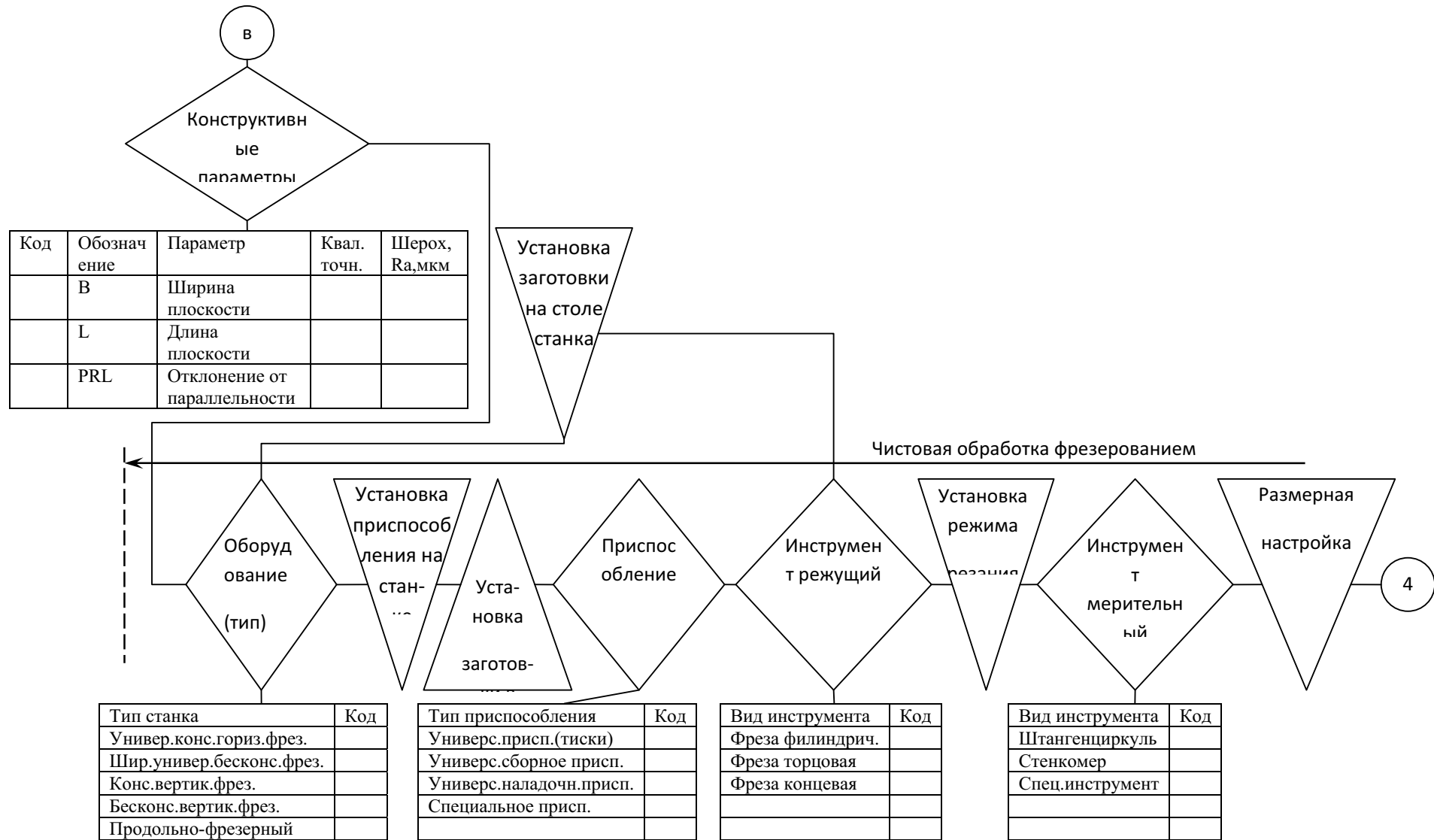


Рис. 6. Ветвь сетевого графика или типовой технологической переход чистовой обработки фрезерованием Т-комплекса Р11

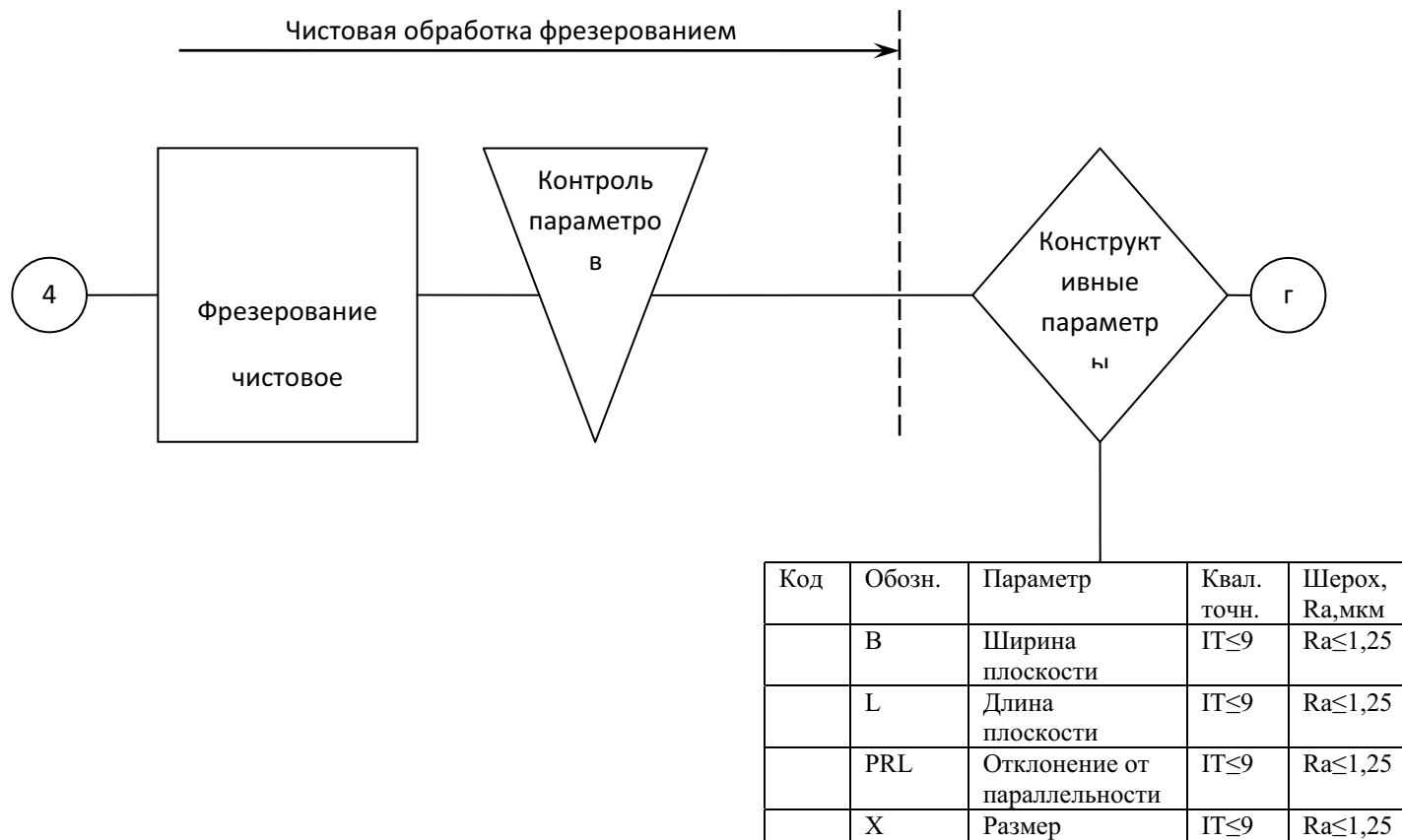


Рис. 7. Ветвь сетевого графика или типовой технологический переход чистовой обработки фрезерованием Т-комплекса Р11 Продолжение

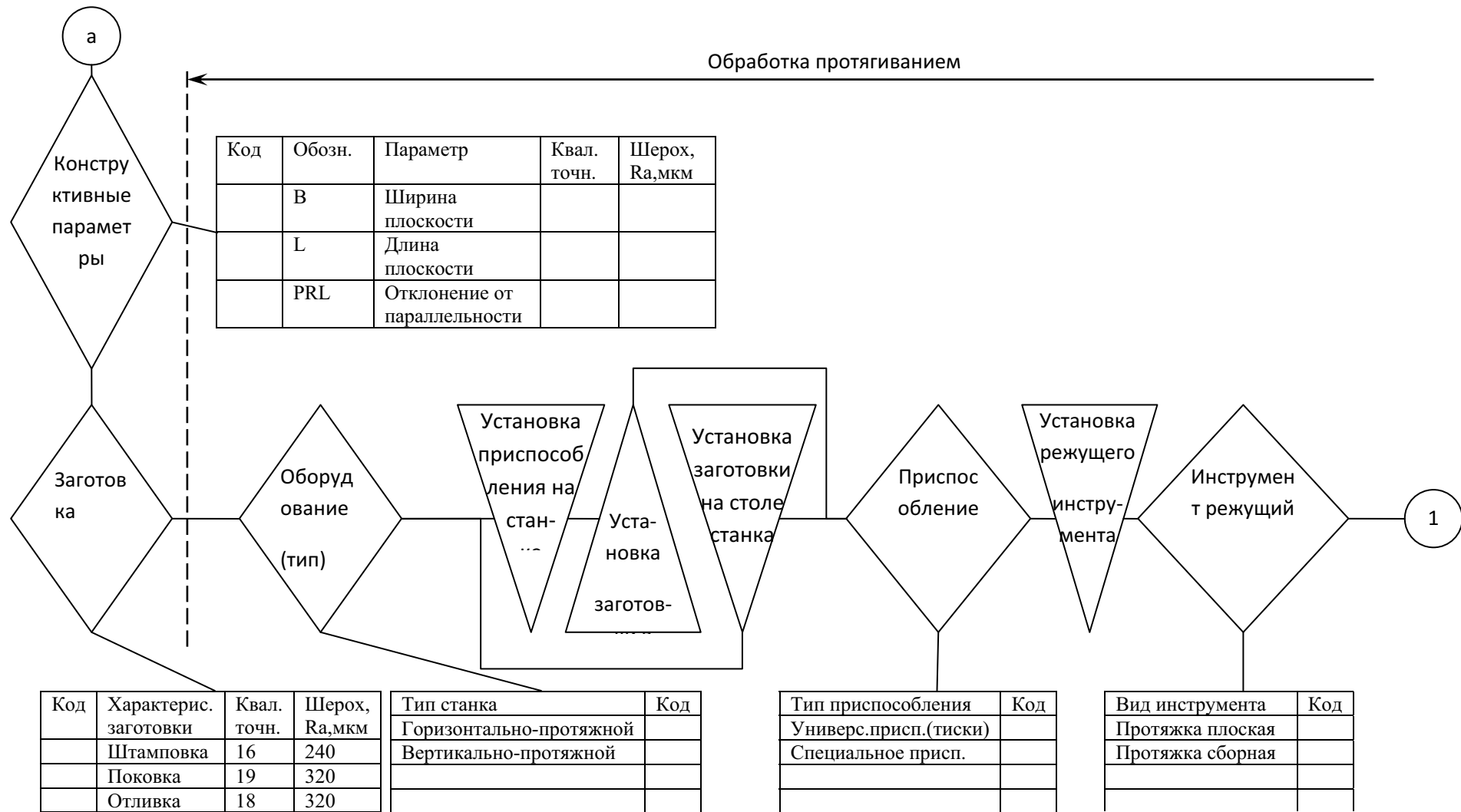


Рис. 8. Ветвь сетевого графика или типовой технологической переход обработки протягиванием Т-комплекса Р11

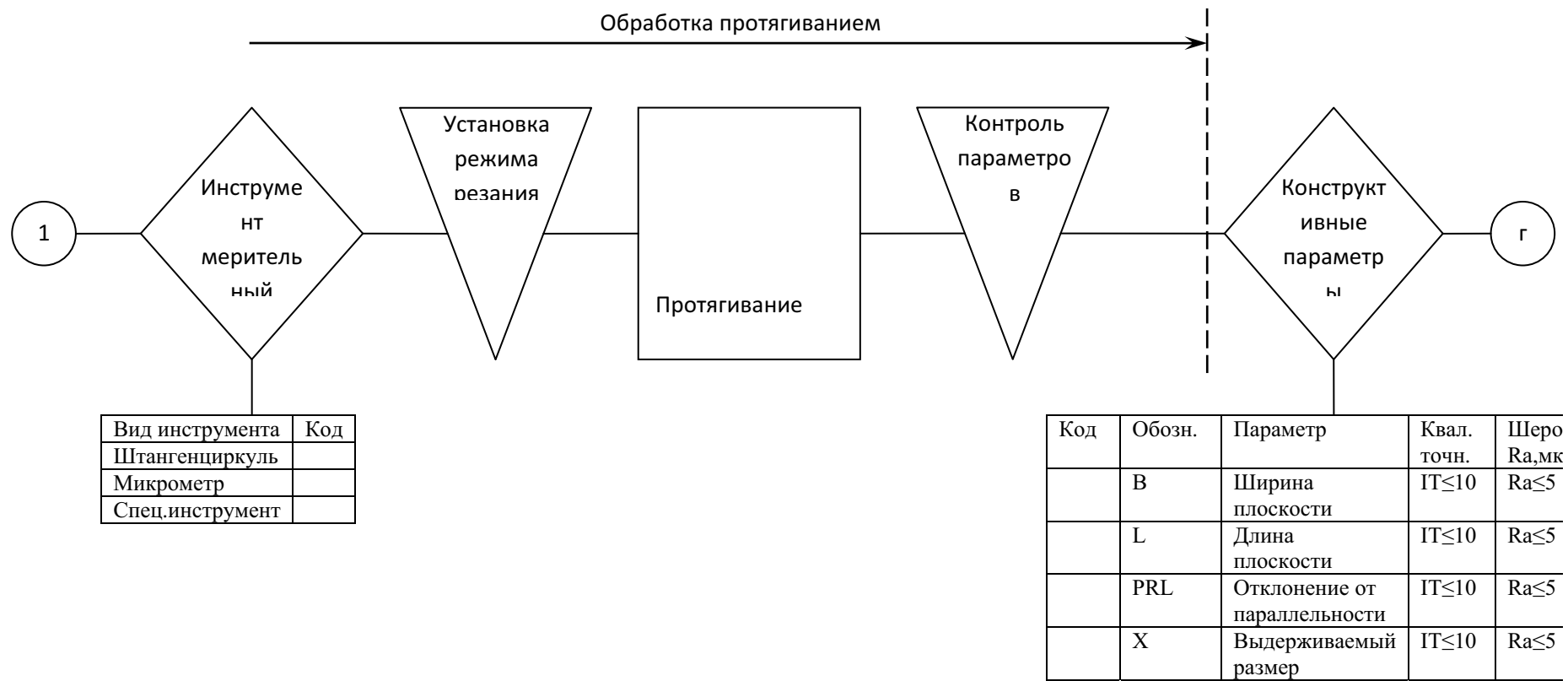


Рис. 9. Ветвь сетевого графика или типовой технологический переход обработки протягиванием Т-комплекса Р11. Продолжение

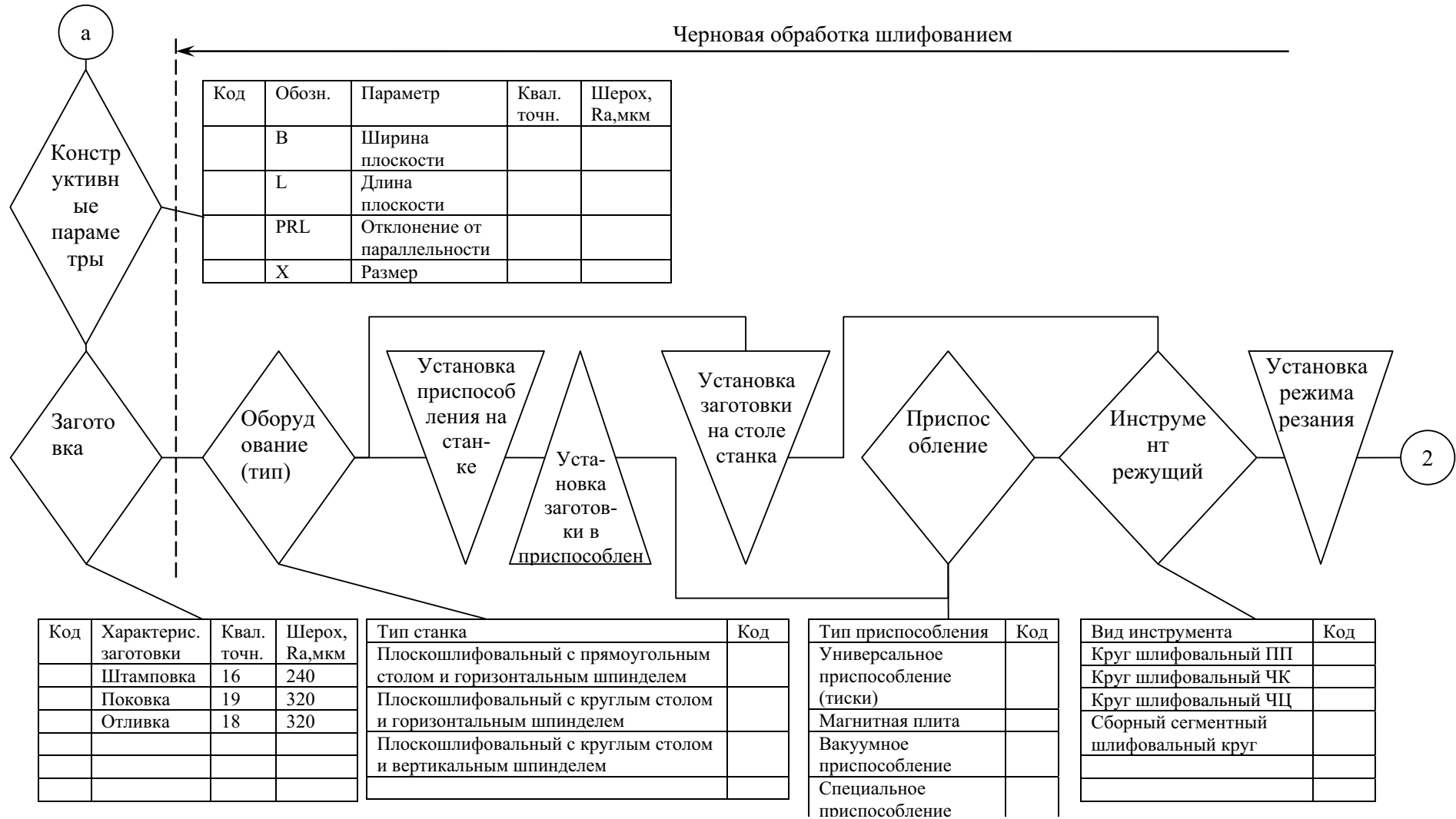
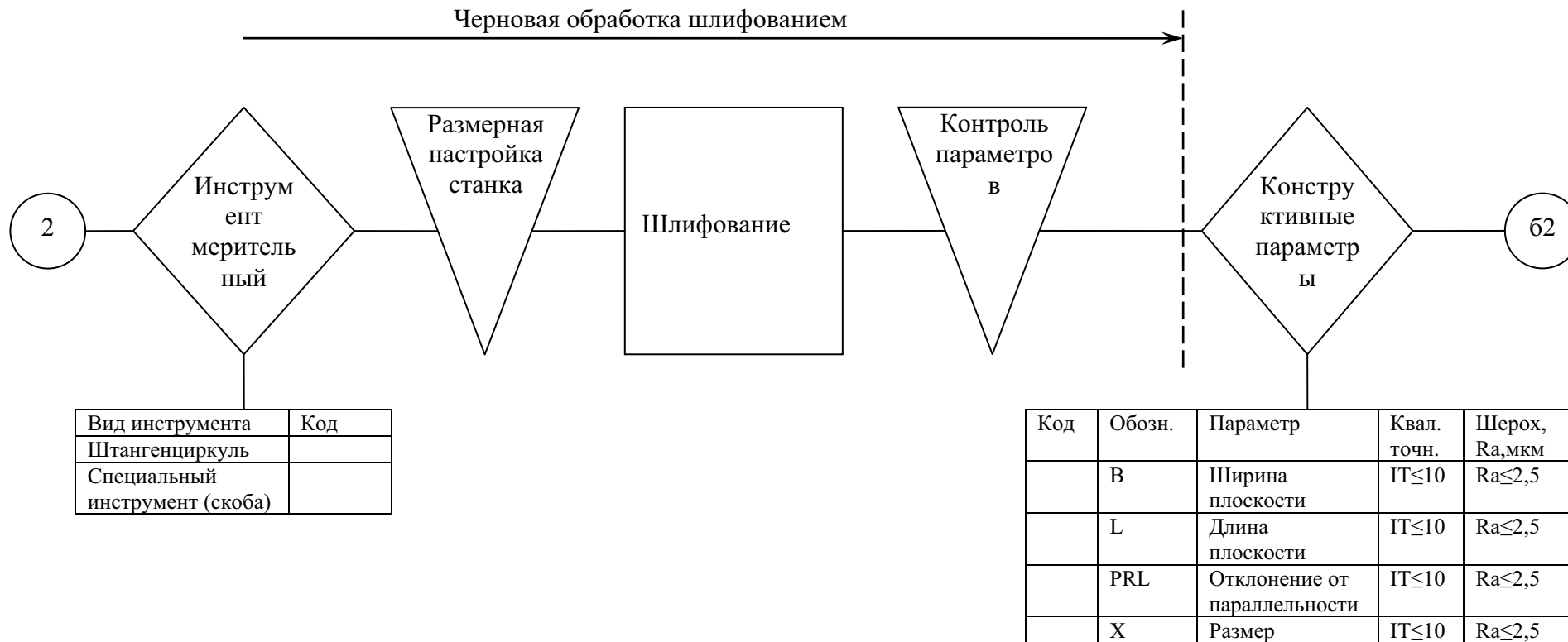


Рис. 10. Ветвь сетевого графика или типовой технологической переход черновой обработки шлифованием Т-комплекса Р11

Черновая обработка шлифованием



Вид инструмента	Код
Штангенциркуль	
Специальный инструмент (скоба)	

Код	Обозн.	Параметр	Квал. точн.	Шерох, Ra, мкм
	В	Ширина плоскости	IT \leq 10	Ra \leq 2,5
	L	Длина плоскости	IT \leq 10	Ra \leq 2,5
	PRL	Отклонение от параллельности	IT \leq 10	Ra \leq 2,5
	X	Размер	IT \leq 10	Ra \leq 2,5

Рис. 11. Ветвь сетевого графика или типовой технологический переход черновой обработки шлифованием Т-комплекса Р11 Продолжение

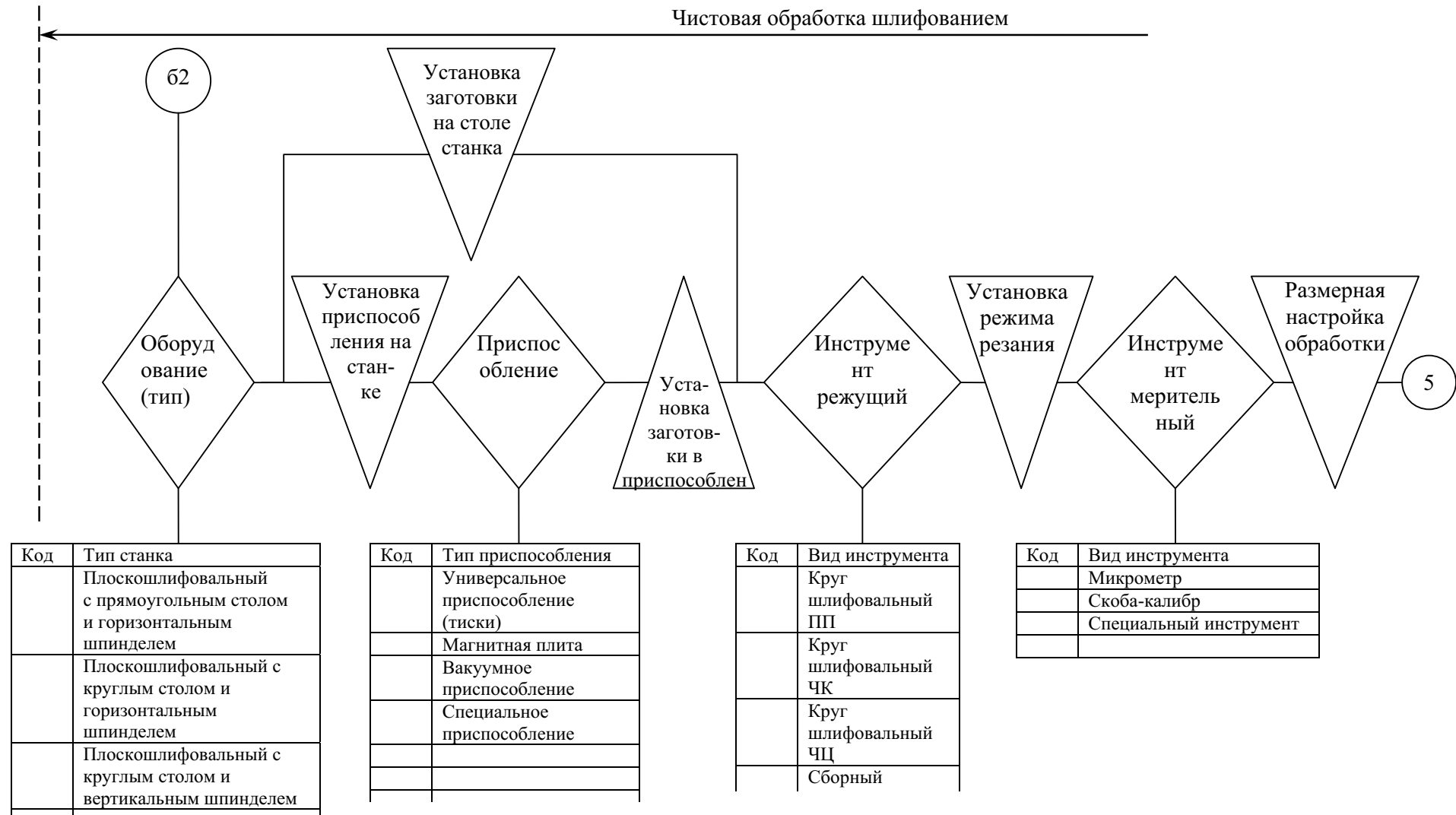


Рис. 12. Ветвь сетевого графика или типовой технологический переход чистовой обработки шлифованием Т-комплекса Р11

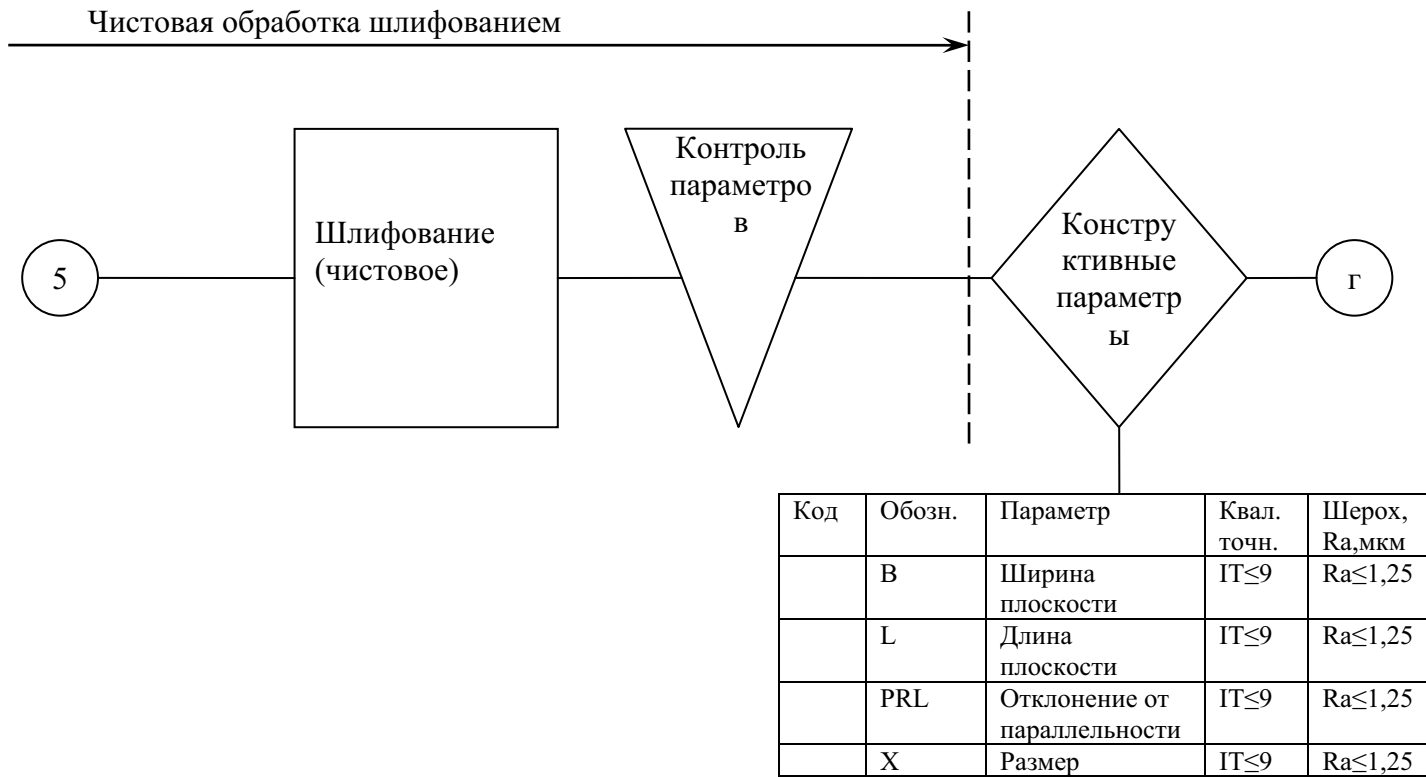


Рис. 13. Ветвь сетевого графика или типовой технологический переход чистовой обработки шлифованием Т-комплекса Р11. Продолжение

вом этапе Т-комплекса Р11 представлена на рис. 3. ТТП полуступового фрезерования см. рис. 4 с продолжением на рис. 5. ТТП чистового фрезерования на рис. 6 с продолжением на рис. 7. Вторая ветвь графика представлена протягиванием см. рис. 8 с продолжением на рис. 9. Третья ветвь графика представлена двумя переходами шлифования: ТТП черного шлифования на рис. 10 с продолжением на рис. 11 и ТТП чистового шлифования на рис. 12 с продолжением на рис. 13. Множество технологических переходов или базовый технологический модуль составляет элементарный маршрут обработки комплексов, выполнение одного из вариантов которого приведет к образованию множества поверхностей данного Т-комплекса. Каждая ветвь типового технологического перехода позволяет получить определенный уровень качества. В зависимости от методов организации производства и требований качества к данной поверхности или сочетанию их в Т-комплексе выбирают удовлетворяющий требованиям типовой технологический переход. Для каждого базового технологического модуля определяют:

- идентификатор Т-комплекса, геометрическо-технологические параметры входящих в него поверхностей;

- порядковый номер базового технологичес-

кого модуля, список входящих в него переходов;

- данные по типовым технологическим переходам: порядковый номер перехода в базовом технологическом модуле; используемый в переходе метод обработки; параметры качества заготовки до обработки в рассматриваемом переходе; параметры качества заготовки после обработки в рассматриваемом переходе; тип оборудования, задействованного в переходе; вид инструмента режущего и мерительного; возможные разновидности специального технологического оснащения или схем установки заготовок.

В ходе проектирования выбирают номер базового технологического модуля. Оптимальный вариант типового технологического перехода выбирают на основе сравнения ожидаемых затрат по вариантам укрупненно, на основе, например, использования коэффициента машиночаса.

Данная работа проводится в интересах ЗАО "Авиастар СП" на инициативной основе для расширения функциональных возможностей САПР ТП "Темп".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кондаков А.И.* САПР технологических процессов: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Изд. центр "Академия", 2007. 272 с.

DEVELOPMENT OF TYPICAL TECHNOLOGICAL TRANSITIONS FOR SYSTEM OF AUTOMATION OF DESIGNING OF PROCESSES

© 2010 S.A. Kobelev, G.I. Danilov, A.F. Shirjalkin

Institute of Aviation Technologies and Managements
Ulyanovsk State Technical University

In clause samples of typical technological transitions for the organization of the automated designing technological processes in a batch mode on a method of synthesis are resulted. The network schedule of set of typical technological transitions for processing by milling or grinding of such geometrical element, as the open flat surface (Φ-complex P11) is resulted.

Key words: technological transitions, automated designing, synthesis, network schedule, open flat surface

Stanislav Kobelev, Candidate of Technics, Associate Professor at the Aircraft Manufacturing Department.

Tel. (8422) 20-96-96.

Georgy Danilov, Assistant Lecturer at the Aircraft Manufacturing Department.

Alexander Shirjalkin, Candidate of Technics, Head at the Quality Management Department.