

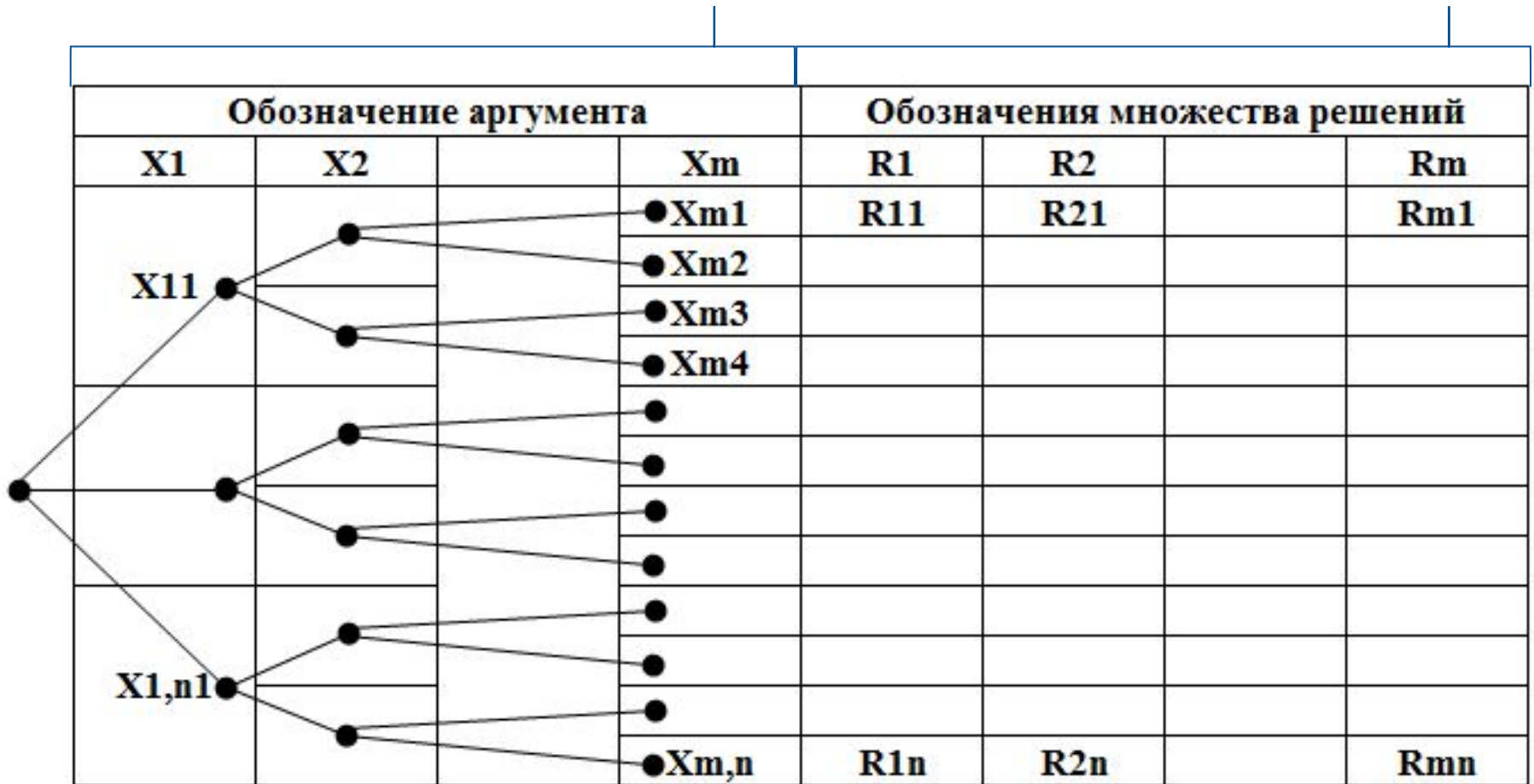
ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Автоматизация расчета режимов резания

Односторонняя информационно-логическая таблица (ИЛТ)

Таблица аргументов горизонтальная (ТАГ)

Таблица решений



Автоматизация расчета режимов резания

17. Значения коэффициента C_v и показателей степени в формулах скорости резания при обработке резцами

| Вид обработки | Материал режущей части резца | Характеристика подачи | Коэффициент и показатели степени | | | |
|---------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|
| | | | C_v | x | y | m |

Обработка конструкционной углеродистой стали, $\sigma_B = 750$ МПа

| | | | | | | |
|--|---------|--------------------|-----|------|------|------|
| Наружное продольное точение проходными резцами | Т15К6 * | s до 0,3 | 420 | 0,15 | 0,20 | 0,20 |
| | | s св. 0,3 до 0,7 | 350 | | 0,35 | |
| | | $s > 0,7$ | 340 | | 0,45 | |
| | | | | | | |

Обработка серого чугуна, HB 190

| | | | | | | |
|--|-------|---------------|-----|------|------|------|
| Наружное продольное точение проходными резцами | BK6 * | $s \leq 0,40$ | 292 | 0,15 | 0,20 | 0,20 |
| | | $s > 0,40$ | 243 | | 0,40 | |

Автоматизация расчета режимов резания

| КОМ | КТРе | КИМ | S | Cv | X | Y | m |
|-----|------|-----|----------|-----|------|------|------|
| =1 | =12 | =2 | <0,3 | 420 | 0,15 | 0,2 | 0,2 |
| | | | 0,3..0,7 | 350 | 0,15 | 0,35 | 0,2 |
| | | | >0.7 | 340 | 0,15 | 0,45 | 0,2 |
| =2 | =12 | =4 | <=0,4 | 292 | 0,15 | 0,2 | 0,2 |
| | | | >0,4 | 243 | 0,15 | 0,4 | 0,20 |

КОМ – код обрабатываемого материала (1 – сталь, 2 – чугун)

КТРе – код перехода (12 – Точить поверхность)

КИМ – код инструментального материала (2 – Т15К6, 4 – ВК6)

Автоматизация расчета режимов резания

Описание таблицы с использованием реляционной модели данных

| КОМ | КТРе | КИМ | Smin | Smax | Cv | X | Y | m |
|-----|------|-----|------|------|-----|------|------|------|
| 1 | 12 | 2 | 0 | 0,3 | 420 | 0,15 | 0,2 | 0,2 |
| 1 | 12 | 2 | 0,3 | 0,7 | 350 | 0,15 | 0,35 | 0,2 |
| 1 | 12 | 2 | 0,7 | 5 | 340 | 0,15 | 0,45 | 0,2 |
| 2 | 12 | 4 | 0 | 0,4 | 292 | 0,15 | 0,2 | 0,2 |
| 2 | 12 | 4 | 0,4 | 5 | 243 | 0,15 | 0,4 | 0,20 |

КОМ – код обрабатываемого материала (1 – сталь, 2 – чугун)

КТРе – код перехода (12 – Точить поверхность)

КИМ – код инструментального материала (2 – Т15К6, 4 – ВК6)

Двухсторонняя информационно-логическая таблица (ИЛТ)

Таблица аргументов вертикальная

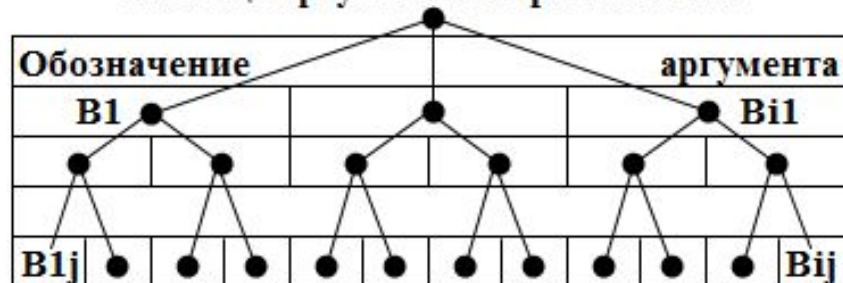
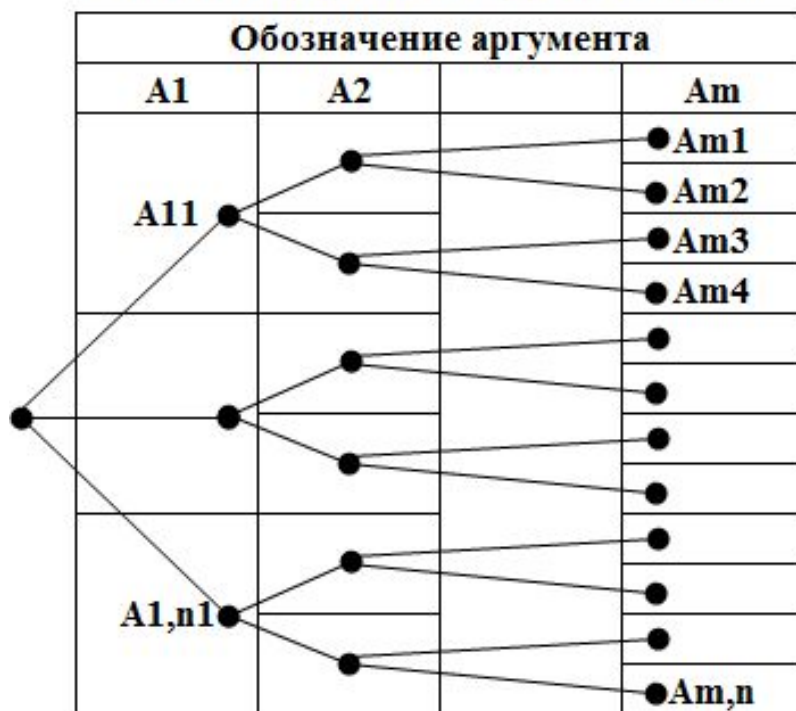


Таблица аргументов горизонтальная



Обозначения множества решений

| Обозначения множества решений | | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|-----|
| R1 | | | | | Ri1 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| R1n | | | | | Rin |

Таблица решений

Автоматизация расчета режимов резания

11. Поддачи при черновом наружном точении резцами с пластинами из твердого сплава и быстрорежущей стали

| Диаметр детали, мм | Размер державки резца, мм | Обрабатываемый материал | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------|---|------------|------------|----------------|---------|-----------------------|------------|------------|----------------|---------|
| | | Сталь конструкционная углеродистая, легированная и жаропрочная | | | | | Чугун и медные сплавы | | | | |
| | | Подача s , мм/об, при глубине резания t , мм | | | | | | | | | |
| | | До 3 | Св. 3 до 5 | Св. 5 до 8 | Св. 8 до 12 | Св. 12 | До 3 | Св. 3 до 5 | Св. 5 до 8 | Св. 8 до 12 | Св. 12 |
| До 20 | От 16 × 25 до 25 × 25 | 0,3–0,4 | — | — | | | — | — | — | | |
| Св. 20 до 40 | От 16 × 25 до 25 × 25 | 0,4–0,5 | 0,3–0,4 | | — | | 0,4–0,5 | | | — | |
| » 40 » 60 | От 16 × 25 до 25 × 40 | 0,5–0,9 | 0,4–0,8 | 0,3–0,7 | | — | 0,6–0,9 | 0,5–0,8 | 0,4–0,7 | | — |
| » 60 » 100 | От 16 × 25 до 25 × 40 | 0,6–1,2 | 0,5–1,1 | 0,5–0,9 | 0,4–0,8 | | 0,8–1,4 | 0,7–1,2 | 0,6–1,0 | 0,5–0,9 | |
| » 100 » 400 | От 16 × 25 до 25 × 40 | 0,8–1,3 | 0,7–1,2 | 0,6–1,0 | 0,5–0,9 | | 1,0–1,5 | 0,8–1,9 | 0,8–1,1 | 0,6–0,9 | |
| » 400 » 500 | От 20 × 30 до 40 × 60 | 1,1–1,4 | 1,0–1,3 | 0,7–1,2 | 0,6–1,2 | 0,4–1,1 | 1,3–1,6 | 1,2–1,5 | 1,0–1,2 | 0,7–0,9 | |
| » 500 » 600 | От 20 × 30 до 40 × 60 | 1,2–1,5 | 1,0–1,4 | 0,8–1,3 | 0,6–1,3 | 0,1–1,2 | 1,5–1,8 | 1,2–1,6 | 1,0–1,4 | 0,9–1,2 | 0,8–1,0 |
| » 600 » 1000 | От 25 × 40 до 40 × 60 | 1,2–1,8 | 1,1–1,5 | 0,9–1,4 | 0,8–1,4 | 0,7–1,3 | 1,5–2,0 | 1,3–1,8 | 1,0–1,4 | 1,0–1,3 | 0,9–1,2 |
| » 1000 » 2500 | От 30 × 45 до 40 × 60 | 1,3–2,0 | 1,3–1,8 | 1,2–1,6 | 1,1–1,5 | 1,0–1,5 | 1,6–2,4 | 1,6–2,0 | 1,4–1,8 | 1,3–1,7 | 1,2–1,7 |

Автоматизация расчета режимов резания

| D | h | =1 | | | =2 | | | КОМ |
|---------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|
| | | <3 | 3..5 | 5..8 | <3 | 3..5 | 5..8 | t |
| <20 | <=25 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 20..40 | <=25 | 0,5 | 0,4 | 0 | 0,5 | 0 | 0 | |
| 40..60 | <=40 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | |
| 60..100 | <=40 | 1,2 | 1,1 | 0,9 | 1,4 | 1,2 | 1,0 | |

D – диаметр заготовки

КОМ – код обрабатываемого материала (1 – сталь, 2 – чугун)

t – глубина резания

h – высота державки резца

Автоматизация расчета режимов резания

Описание таблицы с использованием реляционной модели данных

| KOM | tmin | tmax | Dmin | Dmax | hmin | hmax | S |
|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| 1 | 0 | 3 | 0 | 20 | 16 | 25 | 0,4 |
| 1 | 0 | 3 | 20 | 40 | 16 | 25 | 0,5 |
| 1 | 3 | 5 | 20 | 40 | 16 | 25 | 0,4 |
| 2 | 0 | 3 | 20 | 40 | 16 | 25 | 0,5 |
| 2 | 3 | 5 | 40 | 60 | 25 | 40 | 0,9 |

KOM – код обрабатываемого материала (1 – сталь, 2 – чугун)

Алгоритмизация проектной процедуры автоматизированного расчета режимов резания

Выходные данные проектной процедуры

Таблица рассчитанных режимов резания - **tRRR**

→ **KodVPer; tVTP**

| KodVper | PI | D | L | i | t | s | n | v | to |
|---------|-----|------|-------|-----|-----|------|-----|-------|------|
| 4 | 1 | 50,5 | 100,0 | 2 | 2,5 | 0,25 | 630 | 152,6 | 0,72 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

KodVRI – код выбранного режущего инструмента

KodVper – код выбранного технологического перехода

KodRI – код режущего инструмента

Алгоритмизация проектной процедуры автоматизированного расчета режимов резания

Информационное обеспечение проектной процедуры

Таблица Общие сведения о детали - tOSD

Таблица – Общие сведения о заготовке - tOSZ

Таблица Общие сведения о поверхностях детали - tOSPD

Таблица выбранных технологических операций - **tVTO**

Таблица базы данных металлорежущих станков - **tMS**

Таблица выбранных металлорежущих станков - **tVMS**

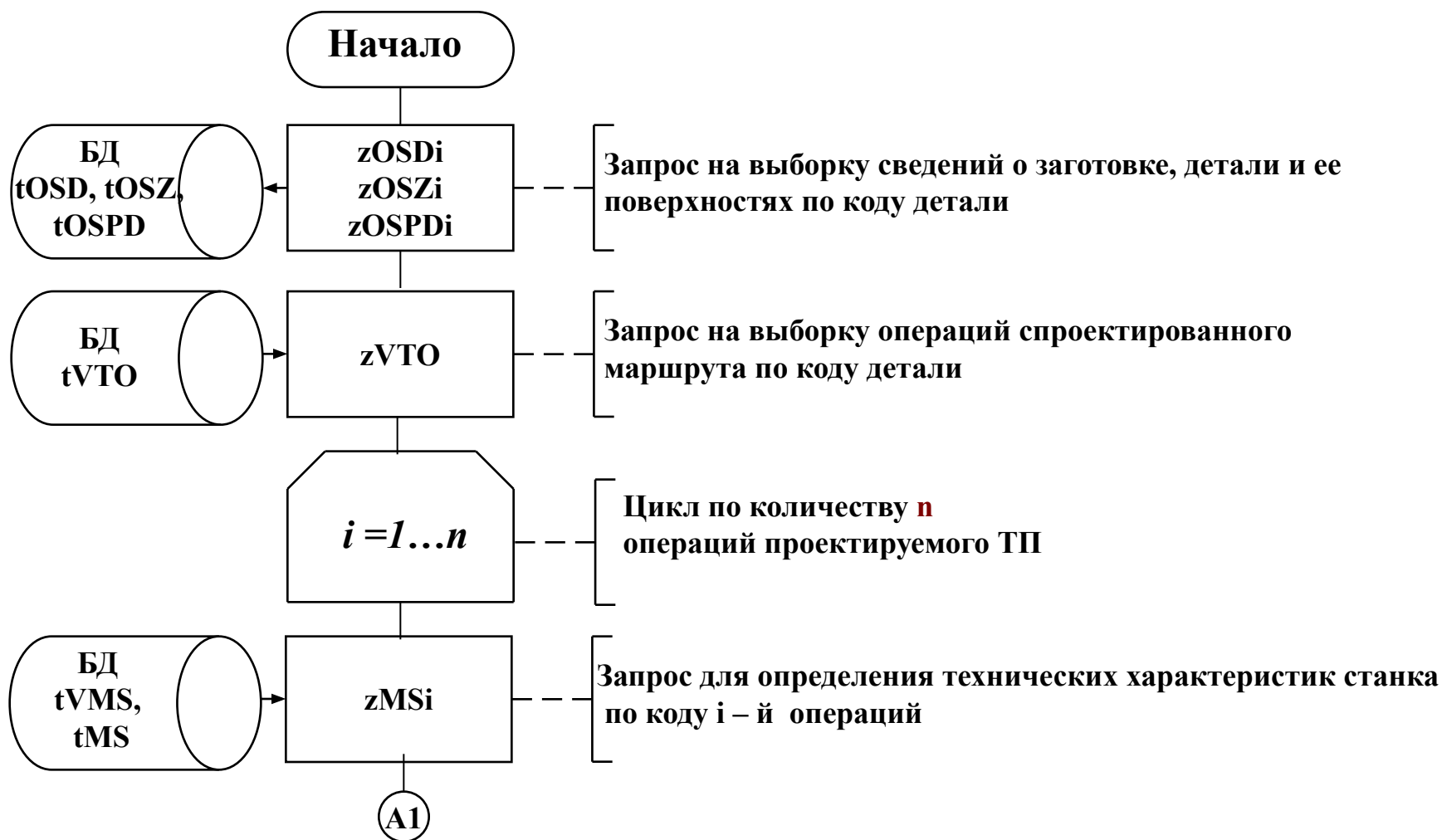
Таблица выбранных технологических переходов - **tVTP**

Таблица выбранных режущих инструментов - **tUVRI**

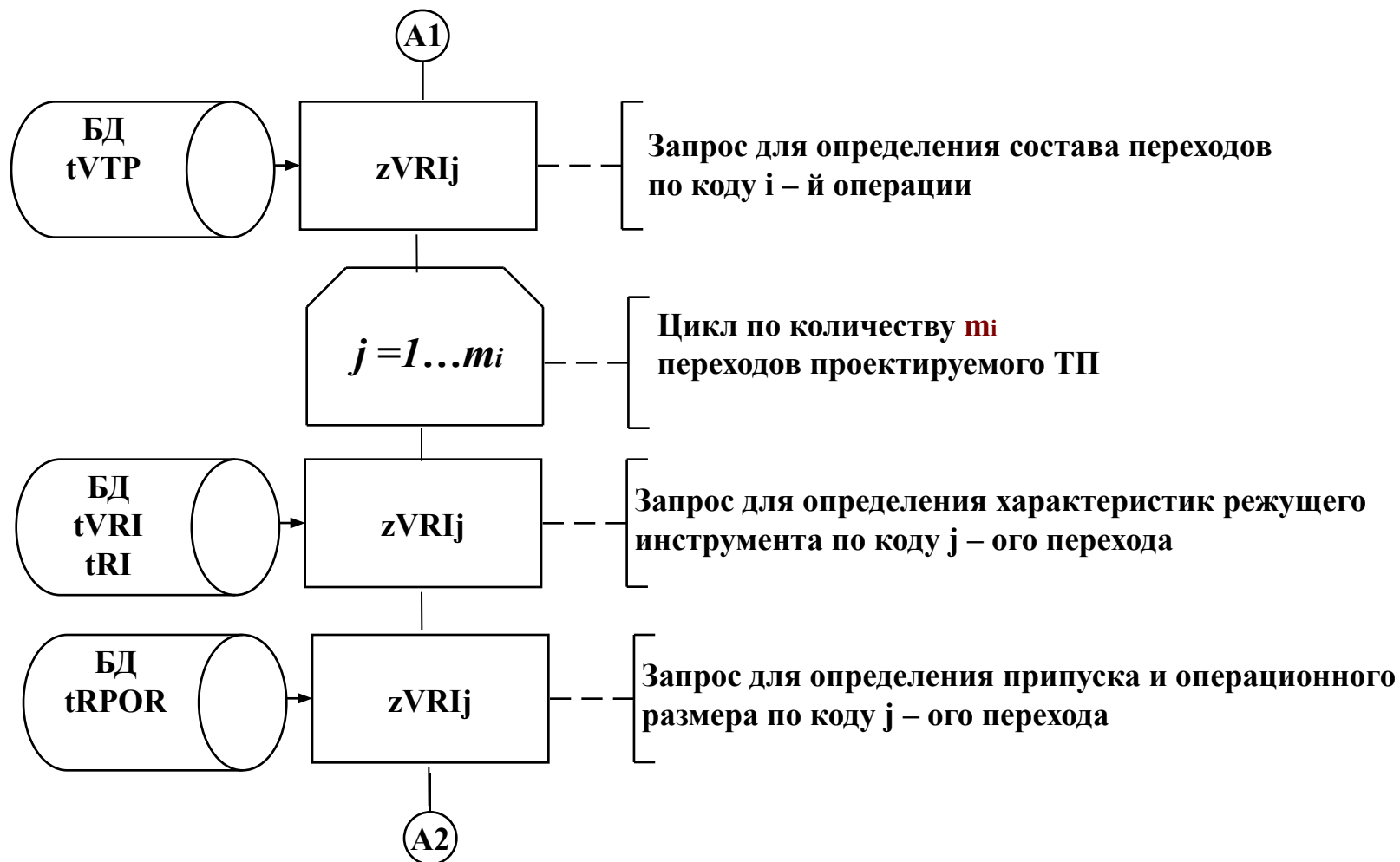
Таблица рассчитанных припусков и операционных размеров- **tRPOR**

Библиотека программ расчета режимов резания - **LibRRR**

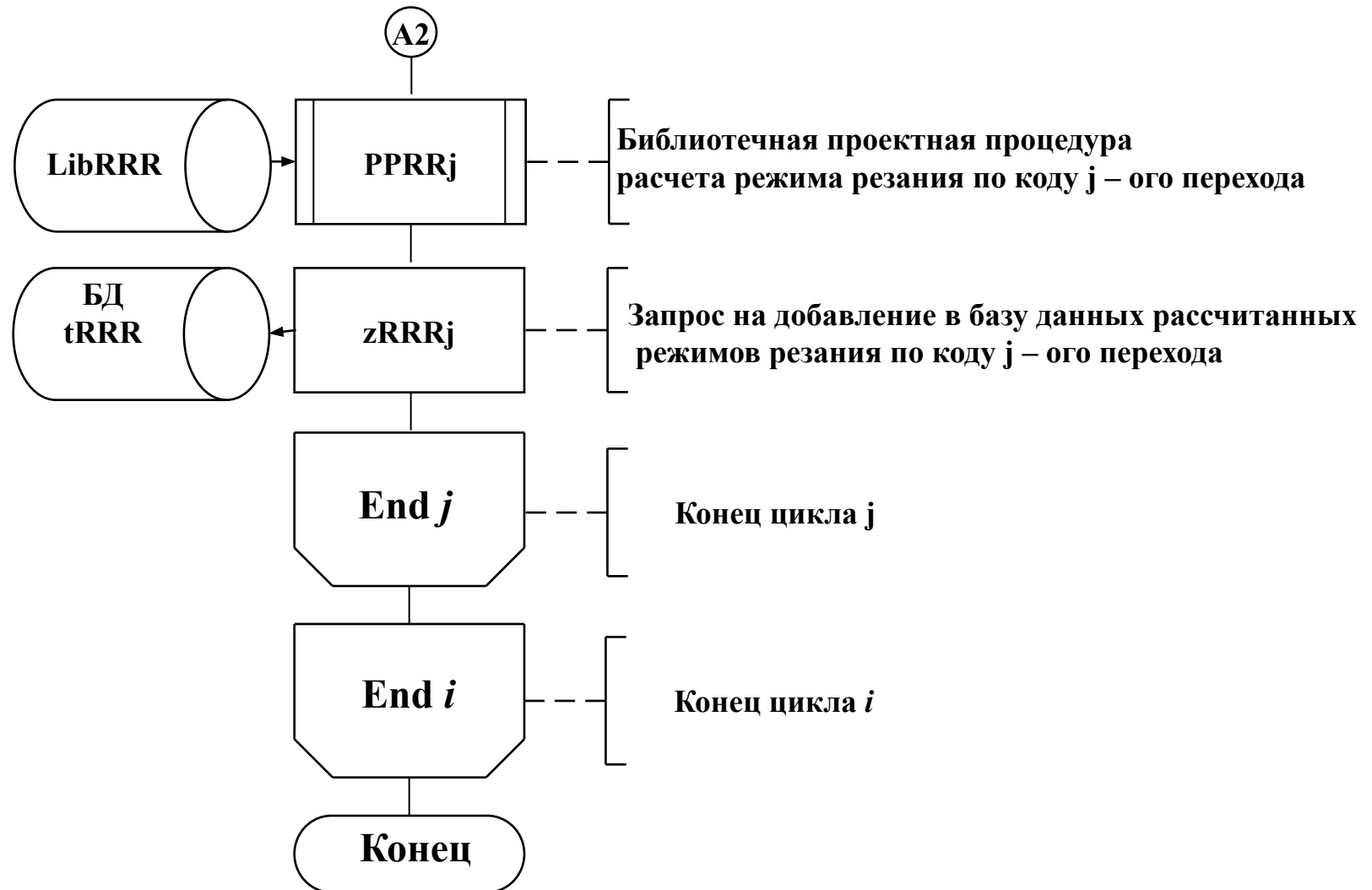
Алгоритмизация проектной процедуры автоматизированного расчета режимов резания



Алгоритмизация проектной процедуры автоматизированного расчета режимов резания

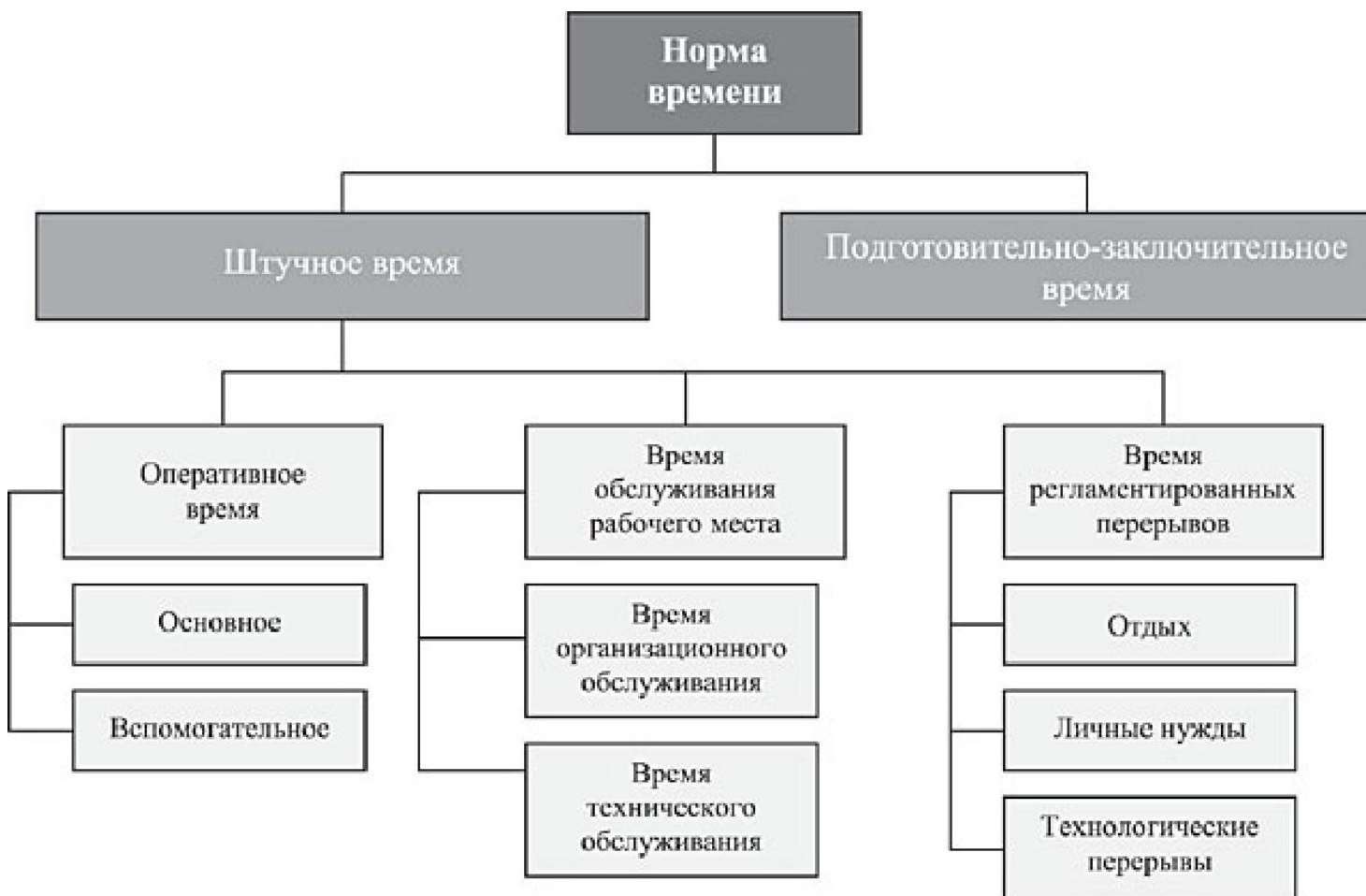


Алгоритмизация проектной процедуры автоматизированного расчета режимов резания



Автоматизация нормирования технологических операций

При механической обработке резанием структура нормы времени в общем случае имеет вид



Автоматизация нормирования технологических операций

Норма штучного времени $T_{шт}$ при поточной форме организации производства определяется по уравнению

$$T_{шт} = T_o + T_{всп} + T_{ото} + T_{отд}$$

где $T_{всп}$ — основное (машинное) время, мин;

$T_{всп}$ — вспомогательное время, затраченное на управление станком, установку, закрепление и снятие детали, подвод и отвод режущего инструмента, измерение детали, мин.;

$T_{ото}$ — время на организацию рабочего места, затраченное на смазывание станка, удаление стружки, уборку рабочего места, установку и снятие режущего инструмента, мин.;

$T_{отд}$ — время на отдых и естественные надобности, мин.;

Автоматизация нормирования технологических операций

При не поточной форме организации производства определяется норма штучно-калькуляционного времени

$$T_{шт.к} = T_{шт} + \frac{T_{пз}}{n_p}$$

где $T_{п.з.}$ — подготовительно-заключительное время, необходимое на ознакомление исполнителя с чертежом, получение консультаций у мастера, настройку станка и приспособлений. Это время распределяется не на одну деталь, а на всю партию деталей (n), подлежащих изготовлению;
 n_p — объем производственной партии, количество деталей одновременно запускаемых в производство при не поточной форме организации производства.

Автоматизация нормирования технологических операций

Нормативные данные

| № позиции | Способ установки прутка | | Длина выдвижения прутка в мм до | Диаметр прутка в мм до | | | |
|-----------|---|--------------------------|---------------------------------|------------------------|------|------|--------|
| | | | | 20 | 30 | 50 | Св. 50 |
| | | | | Время в мин | | | |
| 1 | В самоцентрирующемся патроне или цанге с ручным креплением ключом | по упору или произвольно | 50 | 0,28 | 0,32 | 0,37 | 0,4 |
| 2 | | | 100 | 0,31 | 0,35 | 0,41 | 0,45 |
| 3 | | | 200 | 0,35 | 0,40 | 0,46 | 0,5 |
| 4 | | | 300 | - | 0,42 | 0,50 | 0,55 |
| 5 | | по линейке или шаблону | 50 | 0,36 | 0,40 | 0,45 | 0,48 |
| 6 | | | 100 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,53 |
| 7 | | | 200 | 0,44 | 0,48 | 0,55 | 0,60 |
| 8 | | | 300 | - | 0,5 | 0,58 | 0,65 |
| 9 | В бесключевом патроне или цанге с ручным креплением рычагом | по упору или произвольно | 50 | 0,23 | 0,28 | 0,35 | 0,38 |
| 10 | | | 100 | 0,27 | 0,33 | 0,38 | 0,43 |
| 11 | | | 200 | 0,31 | 0,37 | 0,44 | 0,48 |
| 12 | | | 300 | 0,33 | 0,40 | 0,47 | 0,53 |
| 13 | | по линейке или шаблону | 50 | 0,31 | 0,36 | 0,43 | 0,46 |
| 14 | | | 100 | 0,34 | 0,40 | 0,45 | 0,50 |
| 15 | | | 200 | 0,40 | 0,45 | 0,43 | 0,57 |
| 16 | | | 300 | 0,42 | 0,48 | 0,55 | 0,60 |
| 17 | В пневматическом патроне (с пружинной тягой) | по упору или произвольно | 50 | 0,20 | 0,24 | 0,32 | 0,38 |
| 18 | | | 100 | 0,23 | 0,31 | 0,43 | 0,40 |
| 19 | | | 200 | 0,28 | 0,34 | 0,44 | 0,46 |
| 20 | | | 300 | - | 0,38 | 0,45 | 0,50 |
| 21 | | по линейке или шаблону | 50 | 0,28 | 0,32 | 0,40 | 0,44 |
| 22 | | | 100 | 0,31 | 0,36 | 0,44 | 0,48 |
| 23 | | | 200 | 0,36 | 0,43 | 0,50 | 0,55 |
| 24 | | | 300 | - | 0,46 | 0,55 | 0,60 |

Автоматизация нормирования технологических операций

Нормативные данные в виде ИЛТ

| Lzag | Dzag | | |
|----------|-------|--------|--------|
| | 5..20 | 20..30 | 30..50 |
| 5..50 | 0,2 | 0,24 | 0,32 |
| 50..100 | 0,23 | 0,31 | 0,43 |
| 100..200 | 0,28 | 0,34 | 0,44 |

Нормативные данные в виде таблицы реляционной СУБД

| LzagMin | LzagMax | DzagMin | DzagMax | Typ |
|---------|---------|---------|---------|------|
| 5 | 50 | 5 | 20 | 0,2 |
| 5 | 50 | 20 | 30 | 0,24 |
| 5 | 50 | 30 | 50 | 0,32 |
| 50 | 100 | 5 | 20 | 0,23 |
| 50 | 100 | 20 | 30 | 0,31 |
| 50 | 100 | 30 | 50 | 0,43 |
| 100 | 200 | 5 | 20 | 0,28 |
| 100 | 200 | 20 | 30 | 0,34 |
| 100 | 200 | 30 | 50 | 0,44 |

Алгоритмизация проектной процедуры автоматизированного нормирования операций

Выходные данные проектной процедуры

KodTo; tVTO

| KodTO | To | Tv | Toto | Totd | Tst | Tstk | Tpz |
|-------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 11 | 0,21 | 0,42 | 0,11 | 0,01 | 1,15 | 2,00 | 8,5 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Алгоритмизация проектной процедуры автоматизированного нормирования операций

Информационное обеспечение проектной процедуры

Таблица Общие сведения о детали - tOSD

Таблица – Общие сведения о заготовке - tOSZ

Таблица Общие сведения о поверхностях детали - tOSPD

Таблица выбранных технологических операций - **tVTO**

Таблица базы данных металлорежущих станков - **tMS**

Таблица выбранных металлорежущих станков - **tVMS**

Таблица базы данных металлорежущих станков - **tMS**

Таблица выбранных станочных приспособлений- **tVSP**

Таблица базы данных станочных приспособлений- **tSP**

Таблица выбранных технологических переходов - **tVTP**

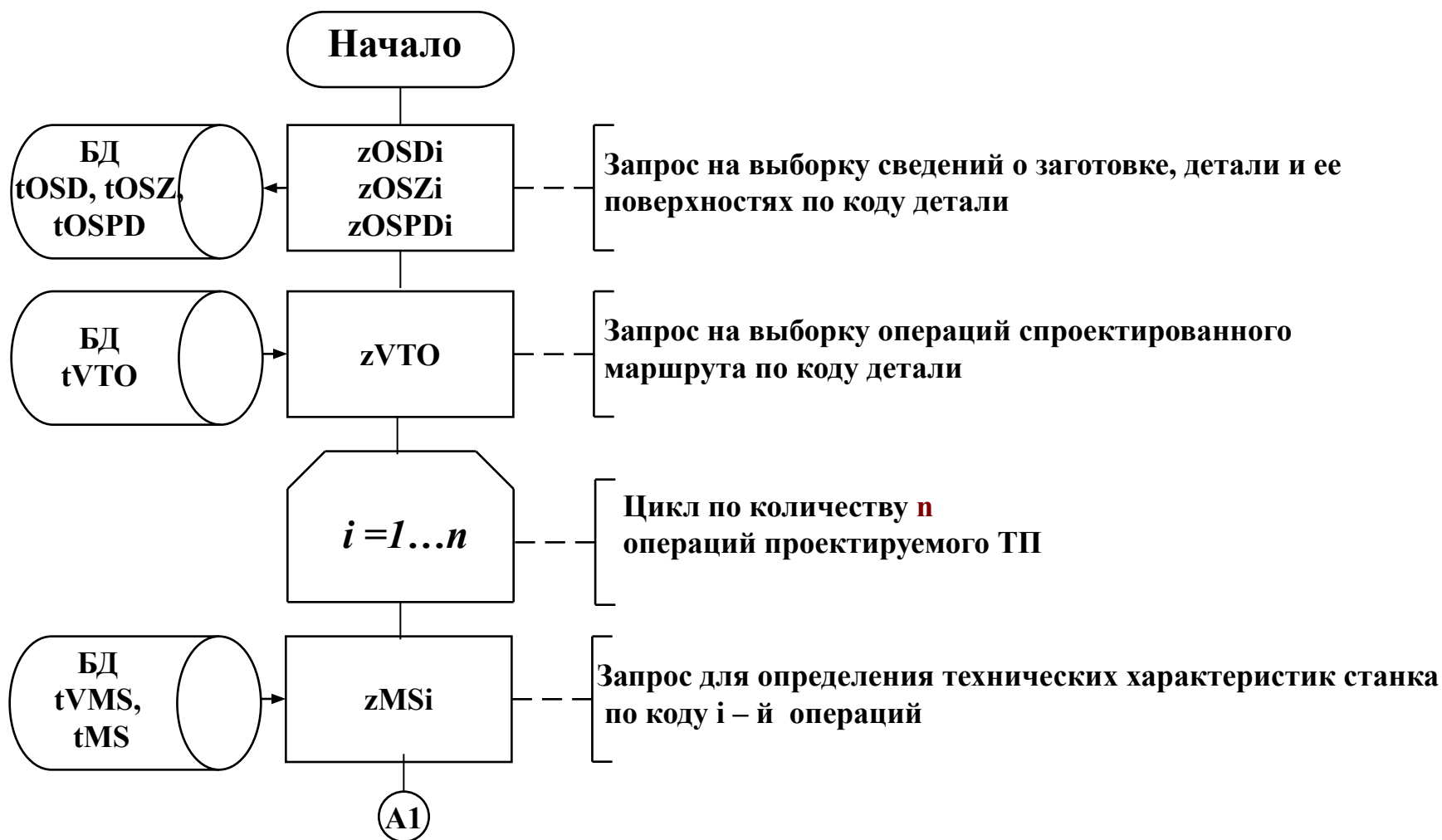
Таблица выбранных измерительных инструментов- **tVII**

Таблица базы данных измерительных инструментов - **tII**

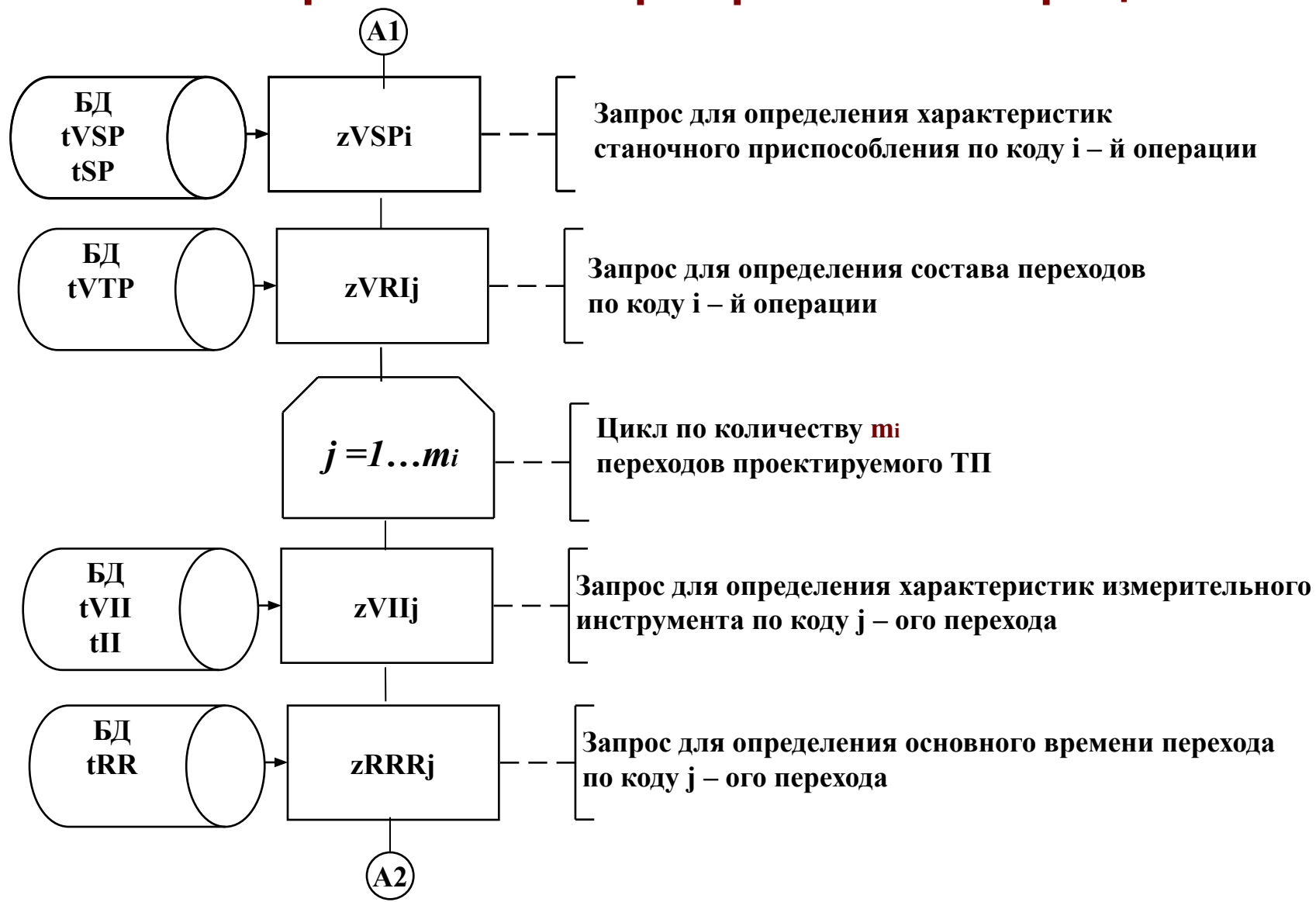
Таблица рассчитанных режимов резания- **tRRR**

Библиотека программ нормирования операций- **LibNorma**

Алгоритмизация проектной процедуры автоматизированного нормирования операций



Алгоритмизация проектной процедуры автоматизированного нормирования операций



Алгоритмизация проектной процедуры автоматизированного нормирования операций

