

**Работа
с библиотекой скоростей и подач CAMWorks**

Оглавление

Предварительные замечания	1
Процедура редактирования библиотеки	2
Добавление нового материала	2
Редактирование подач и скоростей обработки материала	4
Управляющие списки параметров:	5
Используемые типы операций.	5
Классы мощности станков.	5
Материалы инструментов	6
Заполнение таблиц подач и скоростей	7
Копирование таблиц и групповое изменение значений	10
Обновление технологической базы данных CAMWorks по изменениям в библиотеке режимов	11

Предварительные замечания

Настоящая версия библиотеки скоростей и подач имеет одно ограничение в части требований к операционной системе в режиме настройки библиотеки. Именно, для настройки библиотеки необходимо переключить компьютер на английские региональные настройки. По окончании настройки библиотеки компьютер можно переключить обратно на привычные региональные настройки (как правило, русские) и использовать библиотеку с ними.

Для переключения компьютера на нужные региональные настройки необходимо:

1. В меню Windows **Пуск** выбрать команды **Настройка – Панель управления**.
2. В открывшемся окне Панели управления Windows двойным щелчком по ярлыку **Язык и региональные стандарты** открыть окно настроек.
3. На закладке **Региональные параметры** в верхнем списке выберите вариант **Английский (США)** для перехода к редактированию библиотеки или **Русский** для возврата в рабочий режим и нажмите кнопку **ОК**.

Процедура редактирования библиотеки

Редактирование библиотеки включает следующие этапы:

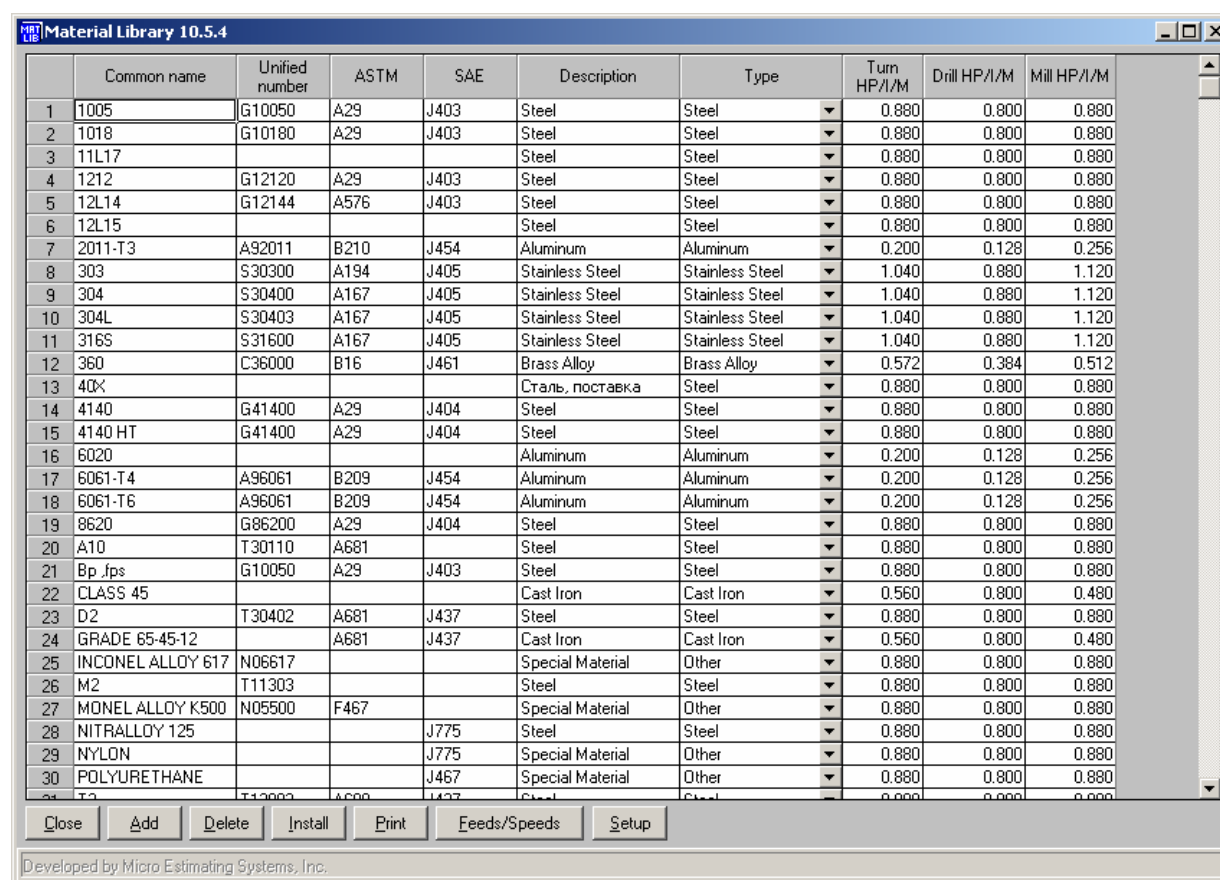
1. Добавление нового материала.
2. Редактирование таблиц скоростей и подач для данного материала.
3. Подключение библиотеки для ее использования в CAMWorks.

Добавление нового материала

Библиотека состоит из двух частей – полного списка поставляемых материалов и списка выбранных для использования в CAMWorks. В последний список материал можно добавить из полного списка или создать его заново, если в полном списке нужный материал отсутствует. База материалов разработана в США и в состоянии поставки полный список содержит только импортные материалы, так что его использование мы не рассматриваем. Данный учебник рассказывает, как создать материал «с нуля».

1. В меню **Пуск Windows** выберите команды **Программы – Feed and Speed Library – Material Library**.

Откроется окно **Material Library**.



	Common name	Unified number	ASTM	SAE	Description	Type	Turn HP/I/M	Drill HP/I/M	Mill HP/I/M
1	1005	G10050	A29	J403	Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
2	1018	G10180	A29	J403	Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
3	11L17				Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
4	1212	G12120	A29	J403	Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
5	12L14	G12144	A576	J403	Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
6	12L15				Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
7	2011-T3	A92011	B210	J454	Aluminum	Aluminum	0.200	0.128	0.256
8	303	S30300	A194	J405	Stainless Steel	Stainless Steel	1.040	0.880	1.120
9	304	S30400	A167	J405	Stainless Steel	Stainless Steel	1.040	0.880	1.120
10	304L	S30403	A167	J405	Stainless Steel	Stainless Steel	1.040	0.880	1.120
11	316S	S31600	A167	J405	Stainless Steel	Stainless Steel	1.040	0.880	1.120
12	360	C36000	B16	J461	Brass Alloy	Brass Alloy	0.572	0.384	0.512
13	40X				Сталь, поставка	Steel	0.880	0.800	0.880
14	4140	G41400	A29	J404	Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
15	4140 HT	G41400	A29	J404	Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
16	6020				Aluminum	Aluminum	0.200	0.128	0.256
17	6061-T4	A96061	B209	J454	Aluminum	Aluminum	0.200	0.128	0.256
18	6061-T6	A96061	B209	J454	Aluminum	Aluminum	0.200	0.128	0.256
19	8620	G86200	A29	J404	Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
20	A10	T30110	A681		Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
21	Bp .Jps	G10050	A29	J403	Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
22	CLASS 45				Cast Iron	Cast Iron	0.560	0.800	0.480
23	D2	T30402	A681	J437	Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
24	GRADE 65-45-12		A681	J437	Cast Iron	Cast Iron	0.560	0.800	0.480
25	INCONEL ALLOY 617	N06617			Special Material	Other	0.880	0.800	0.880
26	M2	T11303			Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
27	MONEL ALLOY K500	N05500	F467		Special Material	Other	0.880	0.800	0.880
28	NITRALLOY 125			J775	Steel	Steel	0.880	0.800	0.880
29	NYLON			J775	Special Material	Other	0.880	0.800	0.880
30	POLYURETHANE			J467	Special Material	Other	0.880	0.800	0.880
31	T2	T12002	A681	J437	Steel	Steel	0.880	0.800	0.880

Buttons: Close, Add, Delete, Install, Print, Feeds/Speeds, Setup

Developed by Micro Estimating Systems, Inc.

Окно содержит перечень зарегистрированных для использования материалов деталей и отражает следующие основные атрибуты этих материалов:

Common name (наименование) – имя материала, по которому он выбирается для детали при работе в CAMWorks.

Description (описание) – комментарии для вас.

Type (тип материала) – принадлежность материала к одной из групп материалов.

Библиотека делит все обрабатываемые материалы на 7 групп: **Steel** (стали), **Stainless Steel** (нержавеющие стали), **Aluminum** (алюминиевые сплавы), **Brass Alloy** (бронзы), **Cast Iron** (чугуны), **Cast Stainless** (стальное литьё), **Other** (прочее). Данные группы материалов не имеют ни какого отношения к группам материалов в технологической базе данных CAMWorks и используются лишь для удобства работы с библиотекой режимов.

Кроме того, окно содержит ряд кнопок, позволяющих:

Close (Заккрыть) – Заккрыть окно с сохранением всех изменений.

Add (Добавить) – Создать новый материал на основе выделенного.

Delete (Удалить) – Удалить выделенный материал.

Install (Установить) – Добавить материал в данный список из полного списка материалов.

Print (Печатать) – Распечатать данный список.

Feeds/Speeds (Подачи/Скорости) – Перейти к редактированию подач и скоростей обработки выделенного материала.

Setup (Настройка) – Изменить системные настройки библиотеки.

2. Выделите в списке какой-либо материал, близкий по характеристикам резания к создаваемому, и нажмите кнопку **Add** (Добавить).

Откроется окно **Add Material** (Добавить материал).

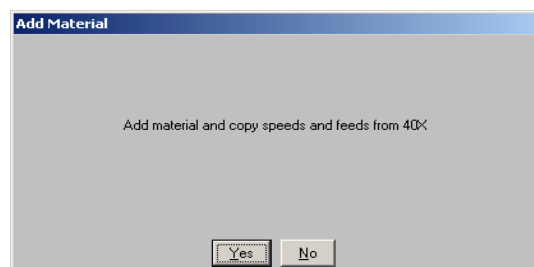
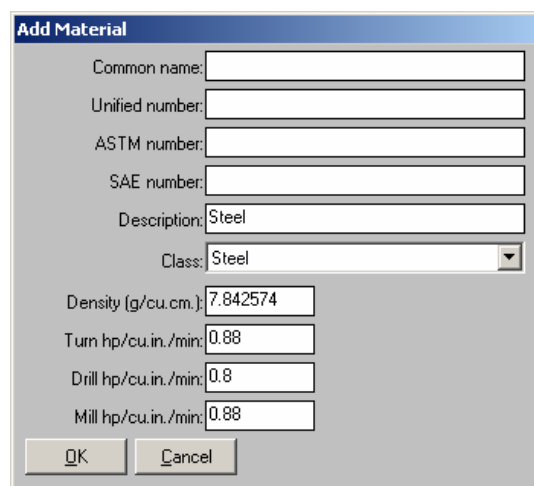
3. Заполните как минимум строку **Common name:** (Наименование), введя в неё наименование создаваемого материала.
4. Дополнительно для удобства будущей работы в строке **Description** (Описание) введите краткий комментарий.
5. Нажмите кнопку **OK**.

Появится запрос подтверждения ваших действий с текстом, предлагающим создать новый материал и скопировать все его характеристики из ранее выделенного имевшегося материала.

6. Нажмите кнопку **Yes** (Да).

В списке появится новый материал. Список автоматически будет отсортирован по алфавиту по первой колонке.

Теперь надо отредактировать режимы резания для данного нового материала.



Дополнительные замечания по добавлению материалов.

1. Один и тот же реальный материал может потребовать создания двух и более материалов в библиотеке. Это происходит при использовании материала в разных состояниях (например, после термообработки и без неё), требующих совершенно разных режимов обработки. Рекомендуется включить в наименование материала дополнительные символы, характеризующие такие особенности. Например, сталь 40X может быть создана под этим именем для режимов, соответствующих состоянию поставки материала, и под именем 40X ТО для состояния после термообработки. Разумеется, для каждого варианта потребуется создать свои таблицы режимов обработки.
2. При создании нового материала требуется выделить один материал в списке. Все параметры обработки будут копироваться в новый материал из этого заранее выделенного. Для сокращения объёма работ по корректировке таблиц подач и скоростей рекомендуем сначала создать и полностью настроить параметры для одного материала, являющегося типичным представителем группы нескольких подобных материалов, а последующие создавать, выделяя в списке этот первично созданный.

Редактирование подач и скоростей обработки материала

1. В окне **Material Library** выделите нужный материал и нажмите кнопку **Feeds/Speeds** (Подачи/Скорости).

Откроется окно **Feed/Speed Editor** (Редактор Подач/Скоростей). Все редактирование режимов резания производится в нём.

В левой части окна расположены четыре списка параметров, комбинация значений в которых определяет, какую именно таблицу мы сейчас видим и редактируем.

В правой части окна расположены собственно таблицы подач и скоростей. В левой части окна расположены также кнопки, управляющие некоторыми списками и редактирующие группы ячеек в таблицах режимов.

Управляющие списки параметров:

Material: (Материал) – Содержит список материалов, рассмотренных ранее при описании работы в окне **Material Library**. В таблице справа приведены режимы для указанного здесь материала. По умолчанию при открытии этого окна будет выбран тот материал, который был ранее выделен в окне **Material Library**.

Operation: (Операция) – Содержит список из десяти типов операций, для которых могут быть заданы разные режимы резания для одного и того же материала.

Class: (Класс мощности станка) – Содержит список условных классов мощности станков. В технологической базе данных CAMWorks станок приписывается к одному из этих классов. Для одного и того же материала можно задать разные режимы для станков, отнесенных к разным классам. Можно создать свои классы станков.

Tool: (Материал инструмента) – Содержит список материалов инструментов, используемых для обработки данного материала. Для одного и того же материала детали можно задать разные режимы для разных материалов инструмента. Можно создать свои материалы инструмента.

Используемые типы операций.

- **2/3 Axis Rough & Finish Mill** (2- и 3-осевое фрезерование);
- **Bore** (Растачивание);
- **Drill/C'Drill/C'Sink** (Сверление / Центрование / Зенкование);
- **Face Mill** (Торцевое фрезерование);
- **Ream** (Развёртывание);
- **Tapping** (Нарезание резьбы метчиком);
- **Thread Mill** (Фрезерование резьбы);
- **Turn Rough & Finish** (Черновое и чистовое точение);
- **Turn Rough/Finish Groove & Cutoff** (Черновое и чистовое точение канавок и отрезание на токарном станке);
- **Turn Threading** (Точение резьбы).

Таблицы подач и скоростей будут различными для разных типов операций.

Классы мощности станков.

По умолчанию доступно четыре класса мощности станков: **Heavy duty** (Высокой мощности), **Medium heavy duty** (Мощности выше средней), **Medium duty** (Средней мощности), **Light duty** (Малой мощности). Данные классы используются только для предоставления большей гибкости в группировке режимов резания и не отражают реальные характеристики станков.

Вы можете добавить свои классы мощности. Для этого нажмите кнопку **Add** (Добавить) справа от списка классов. В открывшемся окне задайте новое имя класса и нажмите кнопку **OK**. Новый класс будет добавлен ко всем материалам в библиотеке.

Материалы инструментов

Число видимых материалов инструмента зависит от выбранного типа операции. Вы также можете добавить свои типы материалов аналогично классам мощности станков.

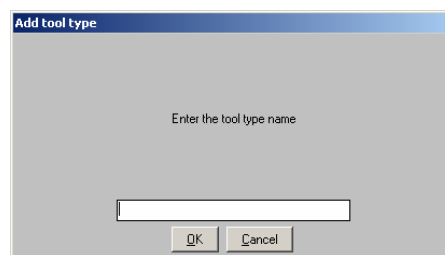
По умолчанию все материалы инструментов в библиотеке подач и скоростей заданы с английскими названиями, например **HSS**, **Carbide** и так далее. Если вы используете технологическую базу CAMWorks на русском языке, вы можете добавить свои типы материалов, так как в последней базе названия аналогичных материалов инструментов переведены на русский язык, например **Быстрорез**, **Карбид** и так далее.

Для добавления нового материала:

1. Нажмите кнопку **Add** (Добавить) справа от списка материалов инструментов.

Откроется окно **Add tool type** (Добавить материал инструмента).

2. В этом окне введите название материала инструмента и нажмите кнопку **OK**.



Откроется окно **Add tool** (Добавление инструмента).

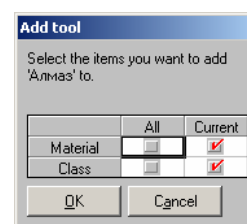
3. Выберите, к каким объектам должен быть добавлен новый материал:

- 3.1. В строке **Material** (Материал детали) укажите, добавить ли новый материал инструмента ко всем материалам библиотеки или только к выбранному сейчас материалу, для чего поместите красную метку в колонку **All** (Все) или **Current** (Данный) соответственно.

- 3.2. В строке **Class** (Класс станка) аналогично укажите, добавить ли новый материал инструмента ко всем классам станка или только к выбранному сейчас.

4. Нажмите кнопку **OK**.

В списке материалов инструмента появится новый материал. Таблицы режимов будут скопированы в него из таблицы, бывшей активной до создания нового материала инструмента. Новый материал будет добавлен только для активной операции.



Заполнение таблиц подач и скоростей

Для каждого обрабатываемого материала необходимо заполнить таблицы режимов резания для всех используемых в CAMWorks комбинаций типа операции – класс станка – материал инструмента. Содержимое таблиц различно для разных типов операций.

Ввод подач и скоростей фрезерной обработки.

1. Выберите конкретный класс станка и выберите нужный или создайте новый материал инструмента.
2. Выберите тип операции **2/3 Axis Rough & Finish Mill**.

Radial depth of cut	<= 5.000		<= 6.000		<= 8.000		<= 10.000	
	Speed (SMM)	Feed (mmPT)	Speed (SMM)	Feed (mmPT)	Speed (SMM)	Feed (mmPT)	Speed (SMM)	Feed (mmPT)
<= 1.000	50.00	.015	120.00	.015	120.00	.024	120.00	.300
<= 1.500	50.00	.015	120.00	.015	120.00	.024	120.00	.300
<= 2.000	50.00	.015	120.00	.015	120.00	.024	120.00	.300
<=								
<=								
<=								
<=								

Table is based on an axial depth of cut of 1.5 times the diameter. Use the Axial doc button to factor this value for different axial depths.

Отобразится таблица скоростей резания и подач на один зуб для разных комбинаций диаметра инструмента и величины бокового шага фрезы. Таблица приведена для цилиндрической концевой фрезы из расчёта глубины обработки 1,5 диаметра фрезы.

В верхней строке таблицы (над заголовками колонок) расположена шкала диаметров инструмента (строка **Diameter of end mill**). Вы можете задать до 10 ступеней.

В левой колонке таблицы расположена шкала бокового шага фрезы (колонка **Radial depth of cut**). Вы можете задать любое число шагов, значения даны в миллиметрах.

В остальной части таблицы для каждой пары предельный диаметр – предельный шаг задана пара значений **Speed (SMM)** (Скорость резания, м/мин) – **Feed (mmPT)** (Подача, мм на один зуб).

3. Введите необходимые значения в ячейки таблицы.
4. При необходимости указать процент изменения подач для других глубин обработки нажмите кнопку **Axial doc %** (Осевая коррекция, %) слева внизу.

Откроется окно **End Mill % Buried Table** (Процент погружения концевой фрезы).

5. Задайте в этом окне в левой колонке контрольные глубины обработки в % от диаметра фрезы, а в правой – процент от значения введенной в основной таблице подачи.

	Axial and Buried	Feed Rate%
1	50	150
2	100	120
3	200	70
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Ввод подач и скоростей растачивания.

1. Выберите тип операции **Bore**.

Отобразится таблица скоростей резания и подач на один оборот (**Feed (mmPR)**) для разных глубин растачивания.

В левой колонке таблицы расположена шкала глубин обработки (колонка **Depth of**

Depth of cut	Speed (SMM)	Feed (mmPR)
<= .254	109.12	.076
<= .813	106.68	.096
<= 1.575	100.58	.130
<= 3.175	97.23	.140
<= 6.350	93.88	.173
<=		
<=		
<=		
<=		

cut). Вы можете задать любое число шагов, значения даны в миллиметрах.

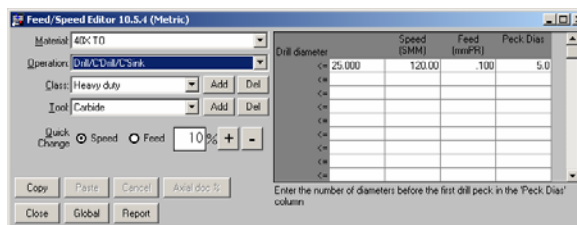
2. Введите необходимые значения в ячейки таблицы.

Ввод подач и скоростей сверления, центrovания, зенкования.

1. Выберите тип операции **Drill/C'Drill/C'Sink**.

Отобразится таблица скоростей резания и подач на один оборот для разных диаметров обработки.

В левой колонке таблицы расположена шкала диаметров (колонка **Drill diameter**). Вы можете задать любое число диаметров, значения даны в миллиметрах.



В колонке **Peck Dias** (шаг в диаметрах) для каждого обрабатываемого диаметра задано значение шага глубокой обработки в диаметрах инструмента.

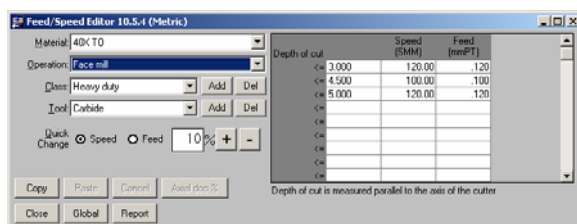
2. Введите необходимые значения в ячейки таблицы.

Ввод подач и скоростей торцевого фрезерования.

1. Выберите тип операции **Face mill**.

Отобразится таблица скоростей резания и подач на один зуб для разных глубин обработки.

В левой колонке таблицы расположена шкала глубин обработки (колонка **Depth of cut**). Вы можете задать любое число глубин, значения даны в миллиметрах. Глубина измеряется вдоль оси фрезы.



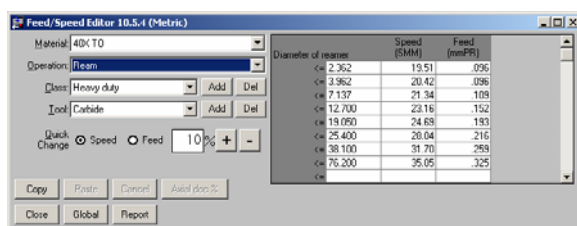
2. Введите необходимые значения в ячейки таблицы.

Ввод подач и скоростей развёртывания.

1. Выберите тип операции **Ream**.

Отобразится таблица скоростей резания и подач на один оборот для разных диаметров развёрток.

В левой колонке таблицы расположена шкала диаметров (колонка **Diameter of reamer**). Вы можете задать любое число диаметров, значения даны в миллиметрах.



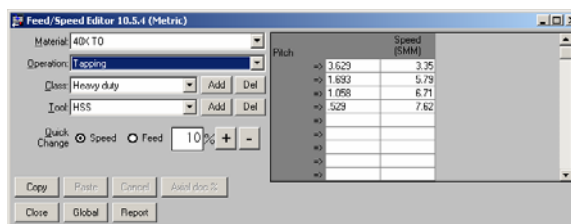
2. Введите необходимые значения в ячейки таблицы.

Ввод скоростей нарезания резьбы метчиком.

1. Выберите тип операции **Tapping**.

Отобразится таблица скоростей нарезания резьбы.

В левой колонке таблицы расположена шкала шагов резьбы (колонка **Pitch**). Вы можете задать любое число шагов резьбы, значения даны в миллиметрах.



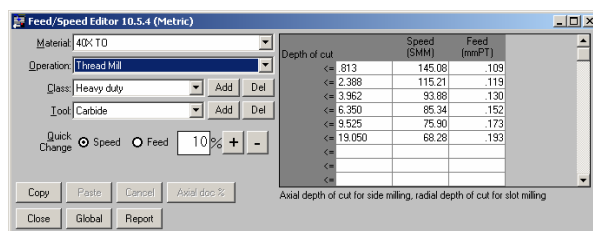
2. Введите необходимые значения скорости резания в ячейки таблицы.

Ввод подач и скоростей фрезерования резьбы.

1. Выберите тип операции **Thread Mill**.

Отобразится таблица скоростей резания и подач на один зуб для разных глубин обработки.

В левой колонке таблицы расположена шкала глубин обработки (колонка **Depth of cut**). Вы можете задать любое число глубин, значения даны в миллиметрах. Глубина обработки для резьбовых фрез измеряется перпендикулярно оси фрезы, для концевых фрез – вдоль оси фрезы.



Depth of cut	Speed (SMM)	Feed (mm/PT)
<= 813	145.08	109
<= 2.388	115.21	119
<= 3.962	93.88	130
<= 6.390	85.34	152
<= 9.525	75.90	173
<= 19.050	68.28	193

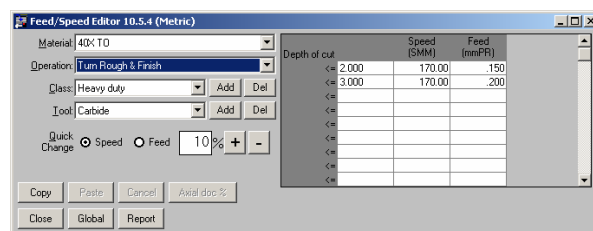
2. Введите необходимые значения в ячейки таблицы.

Ввод подач и скоростей чернового и чистового точения.

1. Выберите тип операции **Turn Rough & Finish**.

Отобразится таблица скоростей резания и подач на один оборот для разных глубин обработки.

В левой колонке таблицы расположена шкала глубин обработки (колонка **Depth of cut**). Вы можете задать любое число шагов, значения даны в миллиметрах.



Depth of cut	Speed (SMM)	Feed (mm/PR)
<= 2.000	170.00	150
<= 3.000	170.00	200

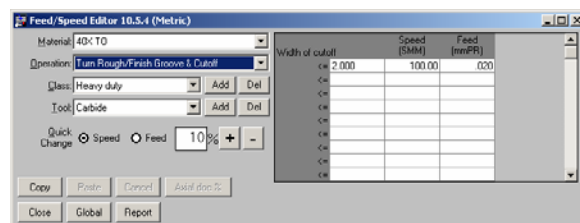
2. Введите необходимые значения в ячейки таблицы.

Ввод подач и скоростей чернового и чистового точения канавок и отрезания детали.

1. Выберите тип операции **Turn Rough/Finish Groove & Cutoff**.

Отобразится таблица скоростей резания и подач на один оборот для разных глубин обработки.

В левой колонке таблицы расположена шкала ширин канавочных резцов (колонка **Width of cutoff**). Вы можете задать любое число ширин, значения даны в миллиметрах.



Width of cutoff	Speed (SMM)	Feed (mm/PR)
<= 2.000	100.00	0.00

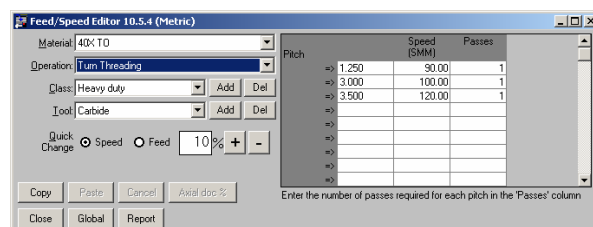
2. Введите необходимые значения в ячейки таблицы.

Ввод скоростей точения резьбы.

1. Выберите тип операции **Turn Threading**.

Отобразится таблица скоростей точения резьбы.

В левой колонке таблицы расположена шкала шагов резьбы (колонка **Pitch**). Вы можете задать любое число шагов резьбы, значения даны в миллиметрах.



Pitch	Speed (SMM)	Passes
=> 1.250	90.00	1
=> 3.000	100.00	1
=> 3.500	120.00	1

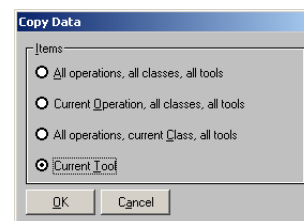
В колонке **Passes** (проходы) задано число проходов резца, необходимое для получения резьбы данного диапазона для каждого захода резьбы.

2. Введите необходимые значения скорости резания в ячейки таблицы.

Копирование таблиц и групповое изменение значений

Ввод данных можно ускорить посредством копирования таблиц режимов обработки. Вы можете скопировать одну таблицу или сразу группу таблиц для определённой группы условий для одного обрабатываемого материала и добавить скопированные данные для другой группы условий этого же или другого материала.

Копирование заполненной таблицы.



1. Вызовите нужную таблицу.
2. Нажмите кнопку **Copy** в левом нижнем углу окна редактора.

Откроется окно **Copy Data** (выбор копируемых данных).

Вы можете скопировать в буфер обмена данные для:



- **All operations, all classes, all tools** (всех типов операций, всех классов станка, всех материалов инструмента);
 - **Current Operation, all classes, all tools** (выбранного типа операции, всех классов станка, всех материалов инструмента);
 - **All operations, current Class, all tools** (всех типов операций, выбранного класса станка, всех материалов инструмента);
 - **Current tool** (выбранного материала инструмента).
3. Выберите копируемые данные и нажмите кнопку **OK**.
 4. Перейдите к набору условий, куда вы хотите скопировать данные из буфера обмена. Это могут быть другие материал детали, класс станка и материал инструмента.
 5. Нажмите кнопку **Paste**.



Данные из буфера будут помещены в выбранные таблицы. Теперь их можно скорректировать должным образом.

Вы можете быстро изменить значения скоростей и подач для активной таблицы или группы таблиц.

Глобальное изменение значений ячеек активной таблицы.

В левой части окна редактора сразу под списком материалов инструмента находятся кнопки и настройки быстрого изменения скоростей и подач активной таблицы **Quick**

Change (Быстрое изменение). Вы можете нажатием кнопок  и  изменить значения сразу всех скоростей или подач активной таблицы на выбранную величину в % от введенного в каждую ячейку таблицы значения.

1. Выберите, что вы будете менять – скорости (**Speed**) или подачи (**Feed**).
2. Введите процент изменения значений.
3. Нажмите кнопки  или  нужное число раз.

Глобальное изменение значений ячеек нескольких таблиц.

Вы можете аналогично изменить сразу все значения скоростей и/или подач для всех таблиц для одного или всех обрабатываемых материалов, классов станка, типов операций и материалов инструмента.

1. Нажмите кнопку **Global** (Для всех).
Откроется окно **Change Feeds/Speeds** (Изменить подачи/скорости).
2. В таблице окна выберите, менять ли данные для всех таблиц только активного или всех в библиотеке материалов детали (строка **Material**), класса станка (**Class**), типа операций (**Operation**) и инструмента (**Tool**).
3. В настройках **Speed** (Скорость) и **Feed** (Подача) выберите, уменьшать ли их или увеличивать, и введите процент изменения. Если данный параметр не должен меняться, введите величину изменения ноль.
4. Нажмите кнопку **OK**.
5. Подтвердите изменения кнопкой **Yes**.

Обновление технологической базы данных CAMWorks по изменениям в библиотеке режимов

По окончании редактирования библиотеки подач и скоростей необходимо перенести данные из нее в технологическую базу данных CAMWorks.

1. Запустите CAMWorks и создайте новый документ детали или сборки SolidWorks или откройте готовую модель.
2. Откройте технологическую базу CAMWorks (см. документацию к CAMWorks).
3. В окне базы нажмите кнопки Режимы – Обновить материалы.
4. Последовательно подтвердите два запроса на обновление.