

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Автоматизированное проектирование обрабатывающего
инструмента и технологической оснастки**

Часть 2. Компас-Штамп

Практикум для студентов специальности 1-36 01 04

«Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки
материалов» высших учебных заведений

Витебск

2004

УДК 658.5 (07)

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАБАТЫВАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ, практикум Часть 2. Компас-Штамп, для студентов специальности 1-36 01 04 «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов»

Витебск, Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2004.

Составители: ст.преподаватель ГОЛУБЕВ Алексей Николаевич,
ассистент НОВИКОВ Александр Кузьмич.

Во второй части практикума рассматривается последовательность проектирования разделительных и формообразующих штампов для холодной листовой штамповки с использованием системы автоматизированного проектирования «Компас-Штамп». Практикум предназначен для студентов дневного отделения специальности 1-36 01 04 «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов»

Практикум подготовлен с использованием фирменной литературы компании АСКОН.

Одобрено кафедрой «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки»

« 3 » декабря 2004 г., протокол № 4

Рецензент: ст.преподаватель кафедры МТВПО УО «ВГТУ» Савицкий В.В.

Редактор Матвеева Н.Н.

Рекомендовано к опубликованию учебно-методическим советом УО «ВГТУ»

«20» декабря 2004 г., протокол № 5

Ответственный за выпуск
МАТВЕЕВА Н.Н.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати 01.02.05. Формат 1/16 Уч. изд. лист. 10,0 Печать ризографическая. Тираж 63 экз. Заказ № 55 Цена 2980 р.

Отпечатано на ризографе Учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». Лицензия №02330/0133005.
210035, Витебск, Московский пр-т, 72.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ С СИСТЕМОЙ КОМПАС-ШТАМП	7
1.1. Общие сведения о системе.....	7
1.1.1. Запуск системы.....	7
1.1.2. Принцип работы с системой	7
1.1.3. Основные команды управления системой	8
1.1.4. Использование справочной системы	15
1.2. Создание и ведение проектов	15
1.2.1. Создание нового проекта	15
1.2.2. Открытие существующего проекта.....	16
1.2.3. Сервисные функции по ведению проектов	17
1.3. Дерево проекта	19
1.4. Построение эскиза детали	21
1.4.1. Общие сведения.....	21
1.4.2. Правила отрисовки плоских деталей	22
1.4.3. Правила отрисовки рабочих профилей.....	22
1.5. Проектирование рабочей зоны	23
1.5.1. Разделительные операции	24
1.5.2. Формообразующие операции	35
1.5.3. Раздел «Контрольные прорисовки».....	38
1.5.4. Раздел «Технологические расчеты для формообразования» ...	39
1.6. Выбор прессы.....	44
1.6.1. Подбор модели прессы	44
1.6.2. Чертеж стола и ползуна прессы.....	45
1.7. Проектирование пакета.....	45
1.7.1. Проектирование стандартного пакета	45
1.7.2. Проектирование типового пакета.....	47
1.7.3. Проектирование оригинального пакета.....	48
1.8. Проектирование блока.....	50
1.8.1. Методика проектирования	50
1.8.2. Блок стандартный	51
1.8.3. Блок типовой	53
1.8.4. Блок оригинальный.....	54
1.8.5. Проектирование системы «колонки-втулки»	55

1.8.6. Проектирование пазов	58
1.8.7. Проектирование транспортных штырей.....	58
1.9. Проектирование пуансонов	60
1.9.1. Пуансон разделительный	60
1.9.2. Пуансон формообразующий	66
1.9.3. Расчет исполнительных размеров формообразующих пуансонов	69
1.10. Проектирование пуансон-матриц	76
1.10.1. Команда «Проектирование пуансон-матрицы»	77
1.10.2. Команда «Отрисовка на плане низа»	78
1.10.3. Команда «Проектирование на разрезе»	78
1.10.4. Команда «Деталировочный чертеж»	79
1.11. Проектирование ножей.....	80
1.11.1. Команда «Проектирование главного вида»	81
1.11.2. Команда «Деталировка»	81
1.12. Проектирование систем крепежа	81
1.12.1. Методика проектирования	81
1.12.2. Проектирование систем крепежа на сборочном чертеже	82
1.12.3. Проектирование систем крепежа на деталировочных чертежах	86
1.13. Проектирование системы фиксации	87
1.13.1. Проектирование системы упоров	87
1.13.2. Проектирование трафаретов	90
1.13.3. Проектирование планки направляющей	93
1.13.4. Проектирование фиксатора	93
1.14. Система выталкивания	95
1.14.1. Проектирование системы от буфера прессы	95
1.14.2. Проектирование выталкивателя	98
1.14.3. Проектирование оригинального буфера	101
1.14.4. Проектирование траверсы	103
1.15. Проектирование системы прижима	105
1.15.1. Проектирование резинового буфера	105
1.15.2. Проектирование пружинного буфера	106
1.16. Проектирование системы съема	108
1.17. Проектирование дополнительных деталей штампа.....	109
1.17.1. Дополнительные детали типа плит	109
1.17.2. Проектирование хвостовика	110

1.18. Формирование чертежей	111
1.18.1. Чертежи деталей блока	111
1.18.2. Чертежи деталей пакета	113
1.18.3. Чертежи дополнительных деталей типа плит	115
1.19. Подготовка спецификации	115
1.19.1. Формирование спецификации	115
1.19.2. Редактирование спецификации	117
1.19.3. Простановка позиций	119
2. ПРИМЕРЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ КОМПАС-ШТАМП	121
2.1. Пример проектирования разделительного штампа	121
2.1.1. Создание проекта	121
2.1.2. Проектирование рабочей зоны штампа	122
2.1.3. Проектирование типового пакета	126
2.1.4. Проектирование блока	129
2.1.5. Выбор оборудования и привязка блока к прессу	131
2.1.6. Проектирование пуансонов	134
2.1.7. Проектирование систем крепежа	139
2.1.8. Проектирование хвостовика	141
2.1.9. Проектирование шаговых ножей	141
2.1.10. Проектирование дополнительной планки	142
2.1.11. Проектирование системы фиксации	144
2.1.12. Детализованные чертежи и спецификация	144
2.2. Пример проектирования рабочей зоны гибочного штампа ...	147
2.3. Пример проектирования рабочей зоны для отбортовки	152
2.4. Пример проектирования трафарета	154
2.5. Пример проектирования траверсы	158
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	162

ВВЕДЕНИЕ

Система КОМПАС-ШТАМП ориентирована на автоматизацию проектирования штампов различных конструкций для разнообразных операций холодной листовой штамповки (вырубка, пробивка, отрезка, гибка, отбортовка, формовка и т.д.). Система не имеет ограничений ни на операции холодной листовой штамповки, для которых проектируются штампы, ни на конструкции штампов. Уровень автоматизации проектирования может колебаться в значительных пределах. Наибольший уровень автоматизации достигается при проектировании разделительных штампов простого, последовательного и совмещенного действия, несложных гибочных, отбортовочных, формовочных штампов.

Для повышения эффективности автоматизации проектирования к системе прилагаются библиотеки конструктора штампов, содержащие большое разнообразие конструктивных элементов деталей штампов и элементов фиксации.

Система проектирования КОМПАС-ШТАМП не принимает принципиальных технических и конструкторских решений, а потому не может считаться «заменой» конструктора по оснастке. Система может рассматриваться лишь как достаточно эффективный инструмент проектирования штампов в руках опытного и квалифицированного конструктора.

Данный практикум написан с использованием справочной системы по КОМПАС-ШТАМП версии 5.5, а также фирменной документации компании-разработчика АСКОН-Бел (г. Минск, 2003).

Практикум не является справочником по проектированию штамповой оснастки и не содержит рекомендаций по выбору тех или иных технических и конструкторских решений на различных этапах проектирования. Таким образом предполагается, что читатель обладает достаточной квалификацией для принятия самостоятельных решений в части особенностей всей конструкции проектируемого штампа. Данный практикум лишь излагает рациональные способы воплощения этих технических решений с использованием системы КОМПАС-ШТАМП.

Для успешного освоения системы пользователь должен иметь навыки работы на персональном компьютере с операционной системой *Microsoft Windows* (запуск и закрытие программ; открытие и сохранение файлов; работа с клавиатурой и мышью). Кроме того, обязательным требованием является обладание хотя бы начальными приемами проекционного черчения в системе КОМПАС-ГРАФИК (отрисовка плоских контуров, их редактирование, штриховка, простановка размеров).

Первый раздел практикума можно использовать как подробный справочник, описывающий действия пользователя, необходимые для проектирования того или иного узла или детали штампа. Второй раздел содержит некоторые примеры проектирования, являющиеся одновременно практическими заданиями для выполнения.

1. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ С СИСТЕМОЙ КОМПАС-ШТАМП

1.1. Общие сведения о системе

1.1.1. Запуск системы

Система КОМПАС-ШТАМП 5.5 работает под управлением операционной системы *Microsoft Windows 95/98/Me/NT/2000/XP* и может быть запущена любым из стандартных способов: 1) щелчком на пиктограмме КОМПАС-ШТАМП на рабочем столе; 2) через группу запуска по кнопке [Пуск] (по умолчанию «Пуск – Программы – КОМПАС-ШТАМП 5.5 – КОМПАС-ШТАМП 5.5»).

При запуске системы на экране появляется главное окно (рис. 1.1), после чего можно приступать к работе с системой.



Рис. 1.1. Главное окно системы КОМПАС-ШТАМП

Весь ход дальнейшего проектирования базируется на применении чертежной системы КОМПАС-ГРАФИК не ниже версии 5.11. Наличие установленной на компьютере системы КОМПАС-ГРАФИК является необходимым условием работы системы КОМПАС-ШТАМП.

1.1.2. Принцип работы с системой

В процессе конструирования пользователь работает с так называемым *проектом*. Под проектом в данном случае подразумевается совокупность чертежей КОМПАС-ГРАФИК (т.е. файлов с расширениями **.cdw*, **.frg*, а также некоторых других типов файлов), находящихся в определенной папке на диске. Название папки совпадает с названием проекта, которое пользователь вводит при начале работы над ним.

При начале работы над новым проектом папка этого проекта чертежей не содержит. Чертежи создаются и накапливаются по мере работы над штампом. Конкретный состав чертежей определяется особенностями конструкции

штампа (чертеж детали; схема раскроя материала; сборочный чертеж; детализировки и т.п.). Папки всех созданных проектов, в свою очередь, сохраняются в специальной папке ...*Projects*.

Весь процесс проектирования раскладывается системой КОМПАС-ШТАМП на ряд этапов, в ходе которых пользователь постепенно формирует чертежи, наполняя тем самым папку проекта. Некоторые из этих этапов являются обязательными (например, этап, на котором формируется эскиз штампуемой детали и рабочая зона штампа). Не выполнив этот этап, пользователь не сможет далее работать над проектом (о чем появится соответствующее предупреждение системы КОМПАС-ШТАМП). Ряд из предлагаемых системой этапов проектирования может быть пропущен (например, если система фиксации отсутствует в конструируемом штампе, то данный этап пропускается, при этом над проектом можно работать дальше).

Система запоминает, какие из этапов уже выполнены пользователем, а какие еще нет. В ходе проектирования пользователь может вернуться к какому-либо из этапов и выполнить его повторно. Работу над проектом можно прервать и снова возобновить с любого места. При завершении работы над проектом пользователь получает всю необходимую совокупность конструкторско-технической документации на спроектированный штамп.

Непосредственная методика проектирования на каждом этапе состоит в том, что пользователь самостоятельно выбирает конструктивное исполнение штампа, номенклатуру входящих в него узлов, исполнение и размеры деталей, их размещение и т.п. из баз данных стандартных решений, предлагаемых системой. Такие базы данных называют *библиотеками*. Состав библиотек полностью отражает действующие стандарты на штамповую оснастку. При проектировании типовых штампов номенклатуры имеющихся в библиотеках конструкторских решений, как правило, достаточно, благодаря чему достигается высокий уровень автоматизации проектирования и резко сокращается время работы над проектом. Если пользователя не устраивают стандартные решения, предлагаемые на каком-либо из этапов системой, он может отказаться от выбора и спроектировать деталь или узел самостоятельно, после чего снова продолжить автоматизированное проектирование.

1.1.3. Основные команды управления системой

В ходе проектирования пользователь ведет диалог с системой (вводит запрашиваемые данные, отвечает на вопросы, подтверждает либо отменяет выбор, работает с таблицами параметров и т.п.). В зависимости от ситуации для выполнения какого-либо действия от пользователя может потребоваться, например, нажатие определенной клавиши на клавиатуре, нажатие экранной кнопки мышью, запуск определенной команды из командного меню библиотеки двойным щелчком мыши и т.п. В данном практикуме применяется особый шрифт для описания каждого из возможных типов действия пользователя или запросов системы, что позволяет легче ориентироваться в прочитанном материале. Ниже приводятся примеры таких действий пользователя

и запросов системы и то, как указания на них выглядят в тексте практикума (обратите внимание на различия в шрифтах):

- нажмите <Enter>; нажмите <Esc> -- означает, что пользователь должен нажать клавишу с таким названием *на клавиатуре*;
- нажмите [Ok], нажмите кнопку [**Выполнить расчет**], ответьте на вопрос системы [Да] -- означает, что пользователь должен выполнить один щелчок мышью на *экранной* кнопке с указанным названием;
- выполните команду «Расчет исполнительных размеров» -- означает, что пользователь должен выполнить *двойной* щелчок на названии команды в меню соответствующей библиотеки (подробнее о работе с командными меню см. п. 1.1.3.3 на с. 10);
- добавьте в дерево проекта узел «**Фиксатор**», добавьте в дерево проекта раздел «**Дополнительные детали типа плит**» -- таким шрифтом, в отличие от запускаемых команд, выделяются компоненты дерева проекта (подробнее о дереве проекта см. п. 1.3 на с. 19);
- «*Схема полосы строится с учетом дополнительных контуров?*» -- так в тексте оформлены вопросы системы, предполагающие ответ [Да] или [Нет] нажатием соответствующей экранной кнопки.

Кроме того, **жирным шрифтом** в тексте выделены обязательные для выполнения действия и другие важные замечания.

Конкретный смысл появляющихся в ходе работы с системой КОМПАС-ШТАМП окон зависит от ситуации и рассмотрен в соответствующих разделах практикума, однако приемы работы с ними в целом одинаковы и подробнее рассмотрены ниже.

1.1.3.1. Системы привязок объектов конструкции штампа

Основной (глобальной) системой координат является условная система осей штампа ($X - Y - Z$). На чертежах штампа ось Z – это ось Y главного вида штампа.

В начале проектирования каждого объекта конструкции штампа система запрашивает положение *нулевой точки* осей штампа. При этом курсор принимает вид «конверта». В качестве нулевой точки можно указать геометрический центр рабочей зоны, центр давления штампа или любую другую точку по усмотрению.

Каждый объект конструкции штампа (деталь, сборочный узел и т.д.) имеет локальную систему координат, относительно которой определяется положение всех его элементов. Локальные системы координат крепежных элементов определяются относительно точки привязки проекции детали, по которой установлен крепеж.

1.1.3.2. Выбор из слайдового меню

Слайдовое меню – это окно, содержащее некоторое множество картинок (слайдов). Окно появляется в случае, когда пользователю предлагается сделать выбор какого-либо технического решения (например, выбрать типовую схему раскроя, рис. 1.11, или посадочную часть пуансона, рис. 1.43). Чтобы сделать выбор, требуется установить курсор на нужный слайд и выполнить одиночный щелчок левой кнопкой мыши. Если необходимо отказаться от выбора, следует закрыть окно со слайдами (щелкнуть на значке «х» в его заголовке).

1.1.3.3. Работа с командным меню

Командное меню – это окно, содержащее список команд. Каждая из команд запускает очередной этап проектирования (см., например, командное меню библиотеки проектирования рабочей зоны, рис. 1.9). Для того, чтобы продолжить проектирование, пользователь должен выбрать и запустить одну из команд следующим образом: установить курсор на команду меню (ее название) и выполнить *двойной* щелчок левой кнопкой мыши. Названия команд в тексте практикума даются подчеркнутым шрифтом.

Значок «+» слева от строки меню – это признак того, что данная строка является не командой, а названием раздела, в котором содержатся другие команды. Работа с разделами аналогична работе с деревом папок в стандартном «Проводнике» *Windows*: чтобы раскрыть содержимое раздела, необходимо установить курсор на значок «+» и щелкнуть мышью; щелчок мыши по значку «-», наоборот, сворачивает раздел меню.

Чтобы отказаться от выбора команд, следует закрыть окно командного меню.

1.1.3.4. Приемы работы с таблицами

Таблицы, появляющиеся при работе с КОМПАС-ШТАМП, чаще всего предназначены для выбора типоразмера какой-либо стандартной детали (например, транспортных штырей, рис. 1.41). Для передвижения по строкам таблицы можно пользоваться стрелками (вверх/вниз) на клавиатуре либо вертикальной линейкой прокрутки справа от окна таблицы. Чтобы выбрать строку из таблицы, установите курсор на эту строку, затем подтвердите выбор (двойной щелчок мышью, либо нажатие кнопки **[ОК]** мышью, либо нажатие клавиши <Enter> на клавиатуре). Подсвеченная строка таблицы отражает результат предыдущего выбора из этой таблицы. Для отказа от выбора следует закрыть окно таблицы или нажать кнопку **[Отмена]**.

1.1.3.5. Диалог ввода параметров

Окно диалога ввода параметров содержит: окна для ввода и редактирования параметров; текстовые названия параметров рядом с окнами ввода; слайдовое окно; кнопку **[ОК]** и кнопку **[Отмена]**. При открытии окна диалога в окнах для ввода отражены результаты предыдущего выбора значе-

ний параметров (см. пример окна диалога ввода параметров на рис. 1.82, задаются параметры пружин проектируемого буфера).

Для выбора окна ввода установите курсор на нужное окно и щелкните мышью. Новые значения параметров следует вводить с клавиатуры.

Для выбора значений из группы кнопок (например, «Тип линии» или «Вид отрисовки») поместите курсор на нужную кнопку и щелкните мышью, при этом активная кнопка (т.е. та, которая выбрана) отмечается значком «●». В такой группе кнопок невозможно «включить» сразу несколько значений – активным может быть только одно из них.

Для выбора состояния кнопки «Оси рисовать» поместите курсор на кнопку и щелкните мышью. Активная кнопка отмечается галочкой. Для выключения кнопки необходимо щелкнуть на ней повторно.

Нажатие на кнопку **[ОК]** приводит к завершению работы окна диалога, при этом все введенные данные запоминаются. Нажатие на кнопку **[Отмена]** приводит к выходу из окна диалога без сохранения сделанных изменений.

1.1.3.6. Окно «Выбор списка деталей для системы элементов»

Окно появляется в том случае, когда система просит указать набор элементов, входящих в тот или иной проектируемый узел. Например, при проектировании системы крепежа необходимо сформировать список деталей штампа, через которые будут проходить крепежные элементы (рис. 1.61).

Окно состоит из трех списков: «Узлы и системы»; «Детали»; «Список деталей системы». Последовательность работы с окном следующая.

1. В списке «Узлы и системы» необходимо выбрать те узлы, в которые входят детали формируемого списка. Для этого следует указать строку и нажать экранную кнопку **[->]** для перехода к следующему списку. Для того, чтобы сразу указать несколько строк, нажмите и удерживайте клавишу <Ctrl> на клавиатуре и последовательно указывайте мышью необходимые строки из списка.

2. Детали, входящие в выбранный узел или узлы, отражаются в списке «Детали». Так же, как и из предыдущего списка, выбираем нужный набор деталей. Выбранные детали отражаются в «Списке деталей системы».

3. При ошибочном добавлении детали в список ее можно удалить, установив курсор на нужную деталь и нажав клавишу <Delete>.

4. Для сохранения сформированного списка деталей нажмите кнопку «ОК».

1.1.3.7. Окно «Расположение в плане систем элементов»

Системой элементов в КОМПАС-ШТАМП считается ряд элементов крепления или толкателей, или пружин одного типа, объединенных общим перечнем деталей. В одну систему нельзя включать разные типы элементов, например, винты и штифты. Все элементы в системе имеют одинаковые размеры.

Использование системы элементов значительно сокращает время проектирования за счет автоматической отрисовки всех элементов сразу. Элементы будут отрисованы на тех местах, которые соответствуют выбранному варианту расположения.

Сначала пользователь должен указать системе КОМПАС-ШТАМП один из вариантов расположения из предложенного ему списка (выделить одну из строк списка и нажать [ОК]). Далее, в зависимости от выбранного варианта, система запрашивает те или иные геометрические параметры, позволяющие построить точки привязки элементов. Что именно необходимо ввести в данный момент, указывается в строке состояния КОМПАС-ГРАФИК (по умолчанию она расположена внизу экрана). Например, при выборе расположения «По окружности равномерно» система запрашивает центр окружности, на которой будут расположены элементы, ее радиус, точку привязки первого элемента, угол между первым элементом и горизонтальной осью. После того, как пользователь ввел необходимую информацию, все элементы отрисовываются на своих местах автоматически. Для удобства работы ниже приводится порядок ввода параметров при выборе каждого из расположений, предлагаемых системой.

Расположение «Произвольно». Укажите центр системы; уточните расстояния от центра системы до точки привязки проекции детали, по которой расставляются элементы системы; укажите поочередно центр каждого элемента.

Расположение «По прямоугольнику равномерно». По прямоугольнику равномерно может быть расположено только четное количество элементов. Элементы располагаются в вершинах прямоугольника и по двум параллельным сторонам прямоугольника на равном расстоянии между элементами. Если в качестве базы взят прямоугольник, построенный функцией КОМПАС-ГРАФИК «Прямоугольник», то он является макрообъектом. Макрообъекты не обрабатываются системой КОМПАС-ШТАМП, поэтому такой прямоугольник следует вначале разрушить, т.е. перевести в совокупность отрезков (см. соответствующие раздел практикума по работе с системой КОМПАС-ГРАФИК). Далее следует: указать центр системы элементов; уточнить расстояния от центра системы до точки привязки проекции детали; указать линию основания прямоугольника (параллельную оси OX); уточнить угол наклона линии основания к оси OX; указать линию высоты прямоугольника (параллельную оси OY); ввести расстояние от основания прямоугольника до линии, на которой будут располагаться центры элементов системы.

После выполнения указанных действий четыре элемента отрисуются автоматически в вершинах базового прямоугольника или прямоугольника, построенного на указанном расстоянии от базового. Если в системе более 4-х элементов, остальные могут располагаться вдоль основания или вдоль линии высоты.

Расположение «По прямоугольнику неравномерно». Так можно расположить любое количество элементов. Элементы располагаются по двум параллельным сторонам прямоугольника на произвольном расстоянии между

элементами. Построение выполняется по схеме, аналогичной предыдущей, с той разницей, что в конце будет необходимо указать поочередно центры каждого из элементов, уточняя расстояния до центра системы.

Расположение "По прямой равномерно". Равномерно по прямой можно располагать любое количество элементов. Элементы размещаются по прямой, на равном расстоянии друг от друга. Направление размещения определяется углом наклона прямой к оси ОХ. Системе нужно сообщить следующие данные: указать центр системы; уточнить расстояния от центра системы до точки привязки проекции детали, по которой расставляются элементы системы; указать прямую или отрезок (параллельно указанной прямой, или на этой прямой, будут располагаться центры крепежных элементов; **прямая не должна быть частью макроэлемента**); уточнить угол наклона прямой к оси ОХ; указать, с какой стороны от указанной прямой, строить линию центров элементов; ввести расстояние от прямой до линии центров (линия центров будет прочерчена осевым типом линии); указать точку привязки первого элемента; ввести расстояние между первым элементом и начальной точкой линии центров; ввести шаг между элементами.

Расположение "По прямой неравномерно". Неравномерно по прямой можно располагать любое количество элементов. Элементы размещаются по прямой, на произвольном расстоянии друг от друга. Построение аналогично предыдущему случаю, с той разницей, что вместо задания шага между элементами система КОМПАС-ШТАМП потребует поочередного указания центра каждого элемента.

Расположение "По окружности равномерно". Элементы располагаются по окружности с определенным шагом – углом, равным 360 градусов, деленным на количество элементов. Для построения требуется: указать центр системы элементов; уточнить расстояния от центра системы до точки привязки проекции детали, по которой расставляется система элементов; указать линию окружности или построить окружность; ввести радиус окружности, на которой будут располагаться центры элементов; указать точку привязки первого элемента; уточнить угол между первым элементом и осью ОХ.

Расположение "По окружности неравномерно". Элементы располагаются по окружности, на произвольном расстоянии друг от друга. Построение аналогично предыдущему случаю, за исключением того, что на заключительном этапе придется указать поочередно точки привязки каждого из элементов, уточняя угол между элементом и осью ОХ.

Расположение "По дуге равномерно". Элементы располагаются по дуге, с заданным шагом-углом. При положительном значении шага элементы располагаются против часовой стрелки, при отрицательном – по часовой. Для построения нужно: указать центр системы элементов; уточнить расстояния от центра системы до точки привязки проекции детали, по которой расставляется система элементов; указать линию дуги или, нажав клавишу <ESC> на клавиатуре, построить дугу; ввести радиус дуги, на которой будут располагаться центры элементов (дуга центров автоматически отрисовывается осевым типом линии); указать точку привязки первого элемента; уточнить угол меж-

ду первым элементом и осью OX ; ввести значение шага-угла. Элементы отрисовываются автоматически.

Расположение "По дуге неравномерно". Элементы располагаются по дуге, на произвольном расстоянии друг от друга. Построение аналогично предыдущему случаю, за исключением того, что на заключительном этапе придется указать поочередно точки привязки каждого из элементов, уточняя угол между элементом и осью OX .

Расположение "2 элемента по диагонали". Элементы располагаются по диагонали относительно центра привязки системы. Для построения необходимо: указать центр системы элементов; уточнить расстояния от центра системы до точки привязки проекции детали, по которой расставляется система элементов; указать точку привязки элемента; уточнить расстояния от элемента до центра системы. Второй элемент будет отрисован по диагонали автоматически.

Расположение "2 элемента симметрично оси OX ". Элементы располагаются симметрично горизонтальной оси, проходящей через центр системы элементов. Для построения: укажите центр системы элементов; уточните расстояния от центра системы до точки привязки проекции детали, по которой расставляется система элементов; укажите точку привязки элемента; уточните расстояния от элемента до центра системы. Второй элемент будет отрисован автоматически.

Расположение "2 элемента симметрично оси OY ". Элементы располагаются симметрично вертикальной оси, проходящей через центр системы элементов. Построение совершенно аналогично предыдущему случаю.

Расположение "3 элемента симметрично осям". Элементы располагаются симметрично горизонтальной и вертикальной оси, проходящей через центр системы элементов. Для построения: укажите центр системы элементов; уточните расстояния от центра системы до точки привязки проекции детали, по которой расставляется система элементов; укажите точку привязки базового элемента; уточните расстояния от элемента до центра системы. Второй и третий элементы будут отрисованы автоматически (второй – симметрично базовому относительно горизонтальной оси системы, третий – симметрично базовому относительно вертикальной оси системы).

Расположение "4 элемента симметрично осям". Элементы располагаются симметрично горизонтальной и вертикальной оси, проходящей через центр системы элементов. Для построения: укажите центр системы элементов; уточните расстояния от центра системы до точки привязки проекции детали, по которой расставляется система элементов; укажите точку привязки первого элемента; уточните расстояния от элемента до центра системы. Остальные элементы будут отрисованы автоматически.

Расположение "4 элемента по осям". Элементы располагаются на осях, проходящих через центр системы элементов. Построение совершенно аналогично предыдущему случаю.

1.1.4. Использование справочной системы

Выйти в справочную систему КОМПАС-ШТАМП можно по кнопке **[Справка]** в окнах работы с проектами.

При проектировании чертежей справку можно получить, если на экране открыто и активизировано окно Библиотеки проектирования, и в нем есть подсказка «Для справки нажмите <F1>».

1.2. Создание и ведение проектов

1.2.1. Создание нового проекта

Для создания нового проекта нажмите на кнопку **[Создать проект]** в главном окне системы (рис. 1.1). После нажатия на кнопку открывается окно "Создание нового проекта" (рис. 1.2)



Рис. 1.2. Окно «создание нового проекта»

При работе в окне создания нового проекта доступны окно ввода имени проекта и кнопки: **[Создать]**, **[Отмена]** (отказ от создания нового проекта); **[Справка]** (выход в справочную систему КОМПАС-ШТАМП).

Введите с клавиатуры имя папки проекта (не более 20 символов). **Имя папки проекта не должно содержать пробелов и спецсимволов.** При нажатии на кнопку **[Создать]** создается папка ...*Projects*\<введенное имя>. В папке по умолчанию создается дерево проекта (рассмотрено ниже), содержащее список основных объектов штампа.

Для заполнения угловых штампов чертежей проекта открывается окно "Информация о проекте" (рис. 1.3)

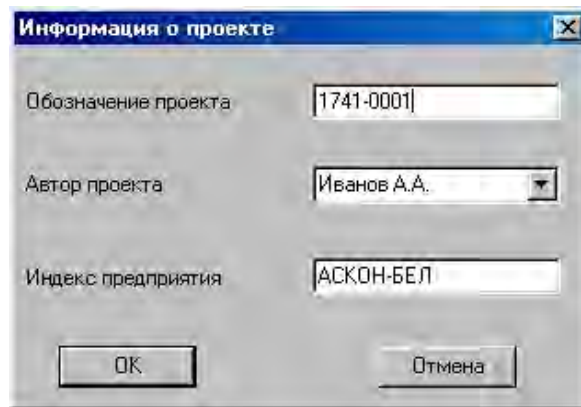


Рис. 1.3. Окно ввода данных о проекте

Окно содержит следующие поля ввода данных: обозначение проекта; автор проекта; индекс предприятия. Желательно сразу правильно ввести всю запрашиваемую информацию, поскольку она будет автоматически отражена в основной надписи всех будущих чертежей проекта. Введите обозначение проекта, введите или выберите из списка фамилию автора, введите или отредактируйте индекс предприятия и нажмите на кнопку **[OK]**. Если нажать на кнопку **[Отмена]**, основную надпись всех чертежей придется заполнять средствами КОМПАС-ГРАФИК вручную, отдельно для каждого чертежа.

1.2.2. Открытие существующего проекта

Для открытия ранее созданного проекта нажмите кнопку **[Открыть проект]** в главном окне системы (рис. 1.1). Откроется окно со списком проектов (рис. 1.4). Сначала курсором укажите в списке имя проекта, с которым хотите работать. В заголовке окна отобразится полное имя выбранного проекта. Для работы с проектом нажмите кнопку **[Открыть проект]**. Кнопка открывает окно, которое отображает дерево проекта и содержит функциональные кнопки работы с проектом (открыть проект можно также двойным щелчком мыши по выбранному имени проекта). Как работать с деревом проекта, описывается в соответствующем разделе практикума.

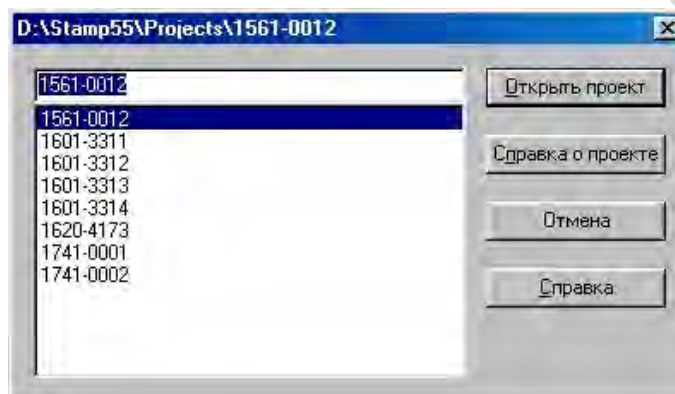


Рис. 1.4. Окно со списком проектов

Кнопка **[Справка о проекте]** открывает окно "Справочная информация о проекте" (рис. 1.5).

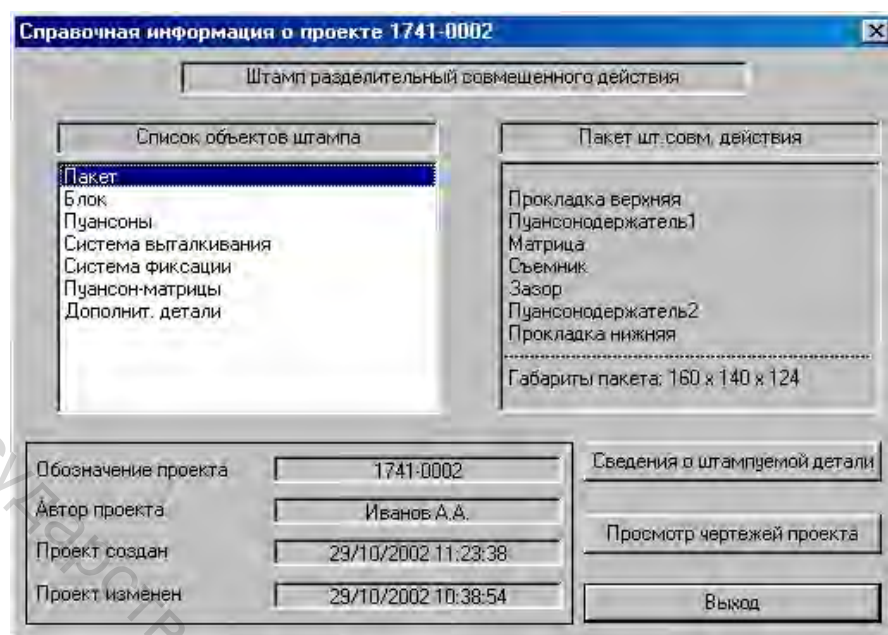


Рис. 1.5. Окно «Справочная информация о проекте»

Окно "Информация о проекте" содержит информацию о том, когда и кем создан проект, вид конструкции и список спроектированных объектов штампа. Более подробную характеристику каждого объекта можно получить, выбирая курсором конкретный объект. Кроме того, окно содержит функциональные кнопки: **[Сведения о штампуемой детали]**, **[Просмотр чертежей проекта]**, **[Выход]** (выход из окна "Информация о проекте").

При нажатии кнопки **[Сведения о штампуемой детали]** открывается окно, содержащее сведения о марке и толщине штампуемого материала. При закрытии этого окна загружается КОМПАС-VIEWER (специальная программа, предназначенная для быстрого просмотра чертежей, спроектированных в системе КОМПАС), в окно которого загружается фрагмент, представляющий штампуемую деталь. При нажатии кнопки **[Просмотр чертежей проекта]** загружается сборочный чертеж штампа в среде КОМПАС-VIEWER (специальной программе, предназначенной для быстрого просмотра КОМПАС-документов). Остальные чертежи можно просмотреть, последовательно открывая соответствующие файлы.

1.2.3. Сервисные функции по ведению проектов

Сервисные функции – это набор операций, включающих копирование, удаление или переименование проектов. Использование сервисных функций значительно упрощает работу над проектами типовых штампов, мало отли-

чающихся друг от друга по конструкции. Например, для разработки штампа, аналогичного уже спроектированному, достаточно просто скопировать проект под другим именем, после чего с помощью библиотек проектирования КОМПАС-ШТАМП внести необходимые изменения в чертежи и не выполнять весь ход проектирования целиком.

Для включения сервисных функций нажмите кнопку **[Сервис]** в главном окне системы (рис. 1.1). Появится окно менеджера проектов (рис. 1.6).

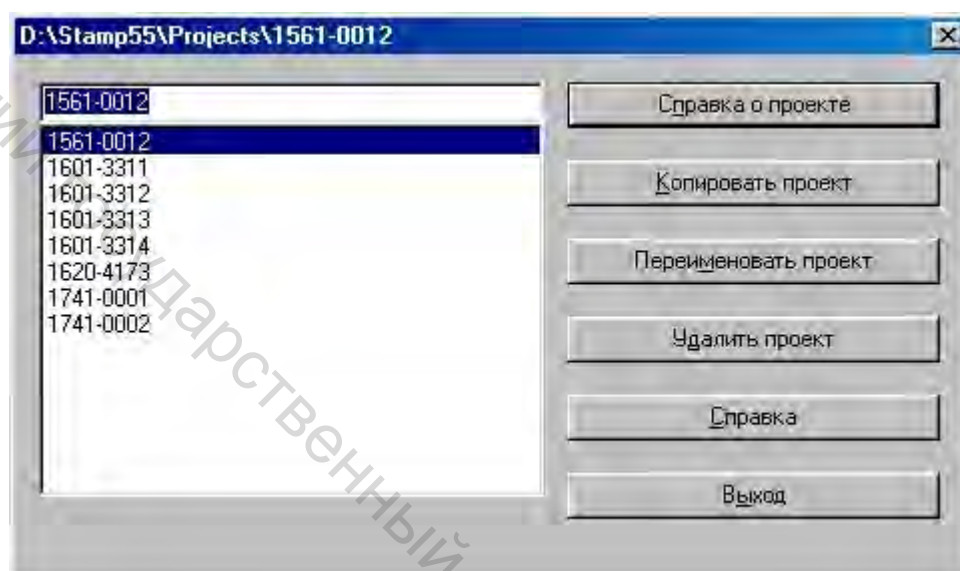


Рис. 1.6. Окно менеджера проектов

Сначала курсором укажите в списке имя проекта, с которым хотите работать. В заголовке окна отобразится полное имя выбранного проекта. Кнопка **[Справка о проекте]** предназначена для вывода справочной информации о проекте (работа со справочной информацией уже рассмотрена выше).

Кнопка **[Копировать проект]** предназначена для копирования папки выбранного проекта в папку с новым именем. Нажатие этой кнопки открывает окно ввода имени копии проекта. Введите имя для проекта-копии (как и в случае создания новых проектов, имя не должно содержать пробелов и спецсимволов) и нажмите **[ОК]**. Далее система предложит ввести обозначение проекта и автора проекта. Введение этой информации желательно, поскольку она автоматически отражается в основной надписи всех чертежей проекта-копии. После нажатия **[ОК]** в окне менеджера проектов (рис. 1.6) появится имя полученного в результате копирования проекта.

Кнопка **[Переименовать проект]** предназначена для переименования папки выбранного проекта. Переименование осуществляется аналогично копированию.

Кнопка **[Удалить проект]** предназначена для удаления папок проектов из системы КОМПАС-ШТАМП. Нажатие кнопки открывает окно с вопросом о подтверждении удаления проекта.

Кнопка **[Выход]** осуществляет возврат в главное окно системы КОМПАС-ШТАМП.

1.3. Дерево проекта

При создании нового и при открытии ранее созданного проекта на экране открывается окно дерева проекта (рис. 1.7). Оно представляет собой модель конструкции штампа, которая состоит из отдельных объектов. Набор объектов штампа отражает номенклатурный состав и конструктивные особенности проектируемого штампа. Объектом штампа может быть единичная деталь, сборочная единица или система, задача формирования рабочей зоны, задача оформления документации на штамп, проектная задача.

Все объекты штампа в дереве проекта отображены в виде узлов.

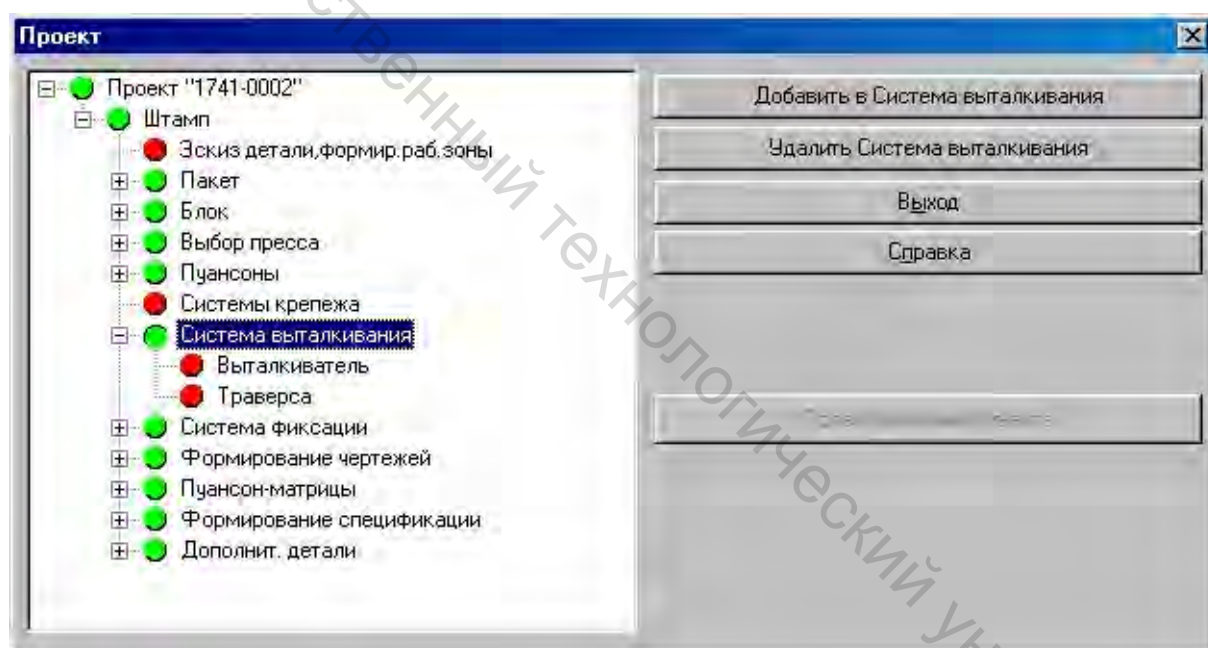


Рис. 1.7. Окно дерева проекта

Слева в окне отображено дерево проекта. Справа в окне расположены функциональные кнопки.

Для работы с объектом штампа выделите курсором соответствующий узел в дереве проекта. Слева от названия узла может отображаться знак "+". Щелчок мыши по значку "+" разворачивает перечень элементов, входящих в данный узел (т.е. элементов, добавленных ранее в узел), а щелчок мыши по значку "-" сворачивает этот перечень.

Кнопка [**Добавить в <наименование объекта>**] служит для наполнения дерева проекта необходимыми объектами штампа. Для добавления в проект объектов штампа нужно выбрать щелчком мыши узел дерева, в который производится добавление (узел дерева отображается в виде зеленого кружка) и нажать кнопку [**Добавить в <наименование узла>**]. На экране появляется окно, в котором предложены объекты, которые могут быть включены в выбранный узел дерева. Список объектов зависит от того, какой из узлов дерева был выбран. Например, в узел дерева «Система выталкивания» можно добавить выталкиватель, систему от буфера пресса, оригинальный буфер, траверсу (рис. 1.8).

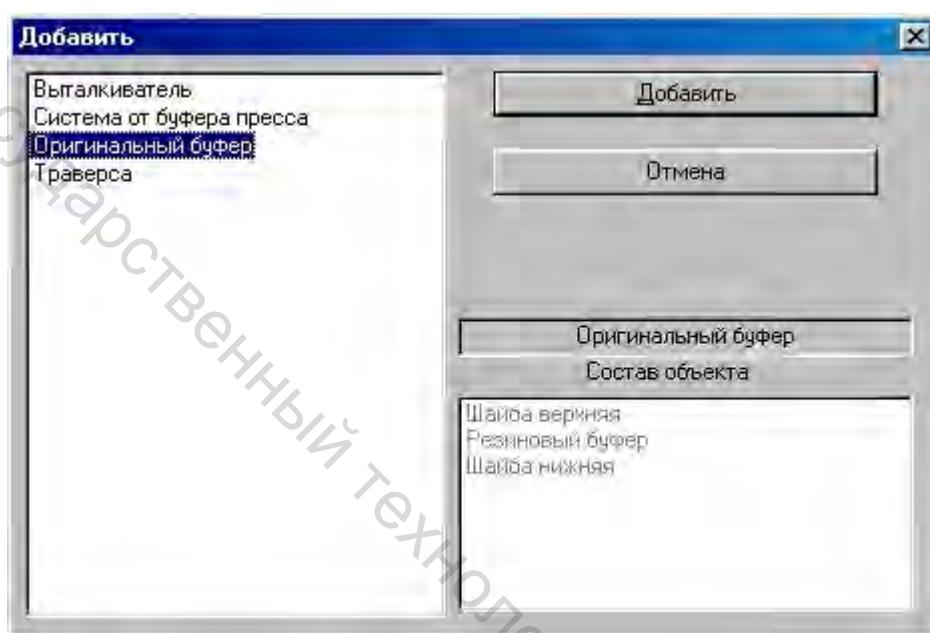


Рис. 1.8. Выбор объекта для добавления в дерево проекта

Выберите из предлагаемого списка один или несколько объектов, которые будут включены в узел. Если выбран сложный объект, в окне "Состав объекта" отобразится его содержимое.

Чтобы выделить несколько объектов, нажмите клавишу <Ctrl> и, удерживая ее, указывайте нужные объекты в списке. После выделения объектов нажмите на кнопку [**Добавить**]. Если из списка выбирается только один объект, его добавление можно выполнить двойным щелчком мыши по объекту. Узлы нижнего уровня отображаются на экране в виде красных кружков. В такой узел добавить объект нельзя.

Кнопка [**Удалить <наименование объекта>**] служит для удаления из проекта отдельных объектов или проекта в целом. Для удаления отдельных объектов (элементов) конструкции штампа укажите курсором удаляемый объект (элемент) и нажмите на кнопку [**Удалить <наименование объекта>**] либо клавишу <Delete>. Сведения об этих объектах

будут удалены из проекта. **Удаление объектов из дерева проекта не обеспечивает удаление этих объектов из чертежей!**

Кнопка **[Проектирование <наименование объекта>]** служит для перехода к проектированию объекта штампа в среде КОМПАС-ГРАФИК. Проектировать можно только объекты нижнего уровня, т.е. те, которые отмечены красным кружком. При нажатии на кнопку загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается чертеж и автоматически подключается соответствующая библиотека проектирования, в зависимости от того, какой объект был выбран. Описание хода проектирования всех объектов приведено ниже в соответствующих разделах практикума.

1.4. Построение эскиза детали

1.4.1. Общие сведения

Этап проектирования «Эскиз детали, формирование рабочей зоны» содержит ряд функций по вводу сведений о штампуемой детали и формированию рабочей зоны штампа. Данный этап проектирования является обязательным при проектировании штампа любой конструкции и должен выполняться в первую очередь. При создании нового проекта указанный этап уже присутствует в дереве проекта (рис. 1.7). На этом этапе пользователем осуществляется следующий ряд действий.

Для всех видов операций вводятся марка и толщина материала, а также геометрия штампуемой детали.

Для разделительных операций выполняется определение параметров раскроя материала и подбор оптимального варианта раскроя, разнесение штампуемых контуров по шагам штамповки, размещение ножей и фиксаторов на схеме штамповки, расчет центра давления штампа, усилий штамповки, определение центра осей штампа.

Для формообразующих операций происходит ввод информации о геометрии рабочей зоны в плане и в разрезе, построение рабочих профилей для операции пуклевки и отбортовки, расчет длины развертки гнутых профилей (в случае операции гибки) и усилия гибки; выполнение технологических расчетов.

Ряд действий и расчетов может быть пропущен (в зависимости от вида операции, выполняемой штампом, вида заготовки и других параметров). Все расчеты, выполняемые при формировании рабочей зоны штампа, производятся по методикам, изложенным в «Справочнике конструктора штампов» под ред. Л.И. Рудмана.

Для того, чтобы начать проектирование, необходимо в дереве проекта (рис. 1.7) выбрать объект «**Эскиз детали, формирование рабочей зоны**» и дважды щелкнуть мышью на объекте либо нажать экранную кнопку **[Проектирование Эскиз детали, формирующей рабочей зоны]**. После нажатия на кнопку загружается КОМПАС-ГРАФИК, автоматически открывается чертеж для эскиза детали и подключается библиотека "Рабочая

зона". Задача пользователя – построить эскиз штампуемой детали средствами КОМПАС-ГРАФИК или вставить в чертеж фрагмент существующего эскиза штампуемой детали. Построение эскиза включает отрисовку на чертеже всех необходимых проекций детали.

1.4.2. Правила отрисовки плоских деталей

Методика построения эскиза штампуемой детали подробно изложена в соответствующем разделе практикума по системе КОМПАС-ГРАФИК. При построении следует придерживаться следующих правил.

1. Все контуры детали, для которых нужно будет проектировать рабочие детали, и которые должны быть учтены при расчете центра давления штампа, следует отрисовывать **основным типом линии**.

2. Если деталь штампуются не из полосы, а из штучной заготовки, необходимо отрисовать контур заготовки **тонким типом линии**. В случае полосовой заготовки контур заготовки вычерчивать не требуется (это будет сделано системой КОМПАС-ШТАМП автоматически). Все контуры, которые должны быть на чертеже рабочей зоны штампа, но не используются в расчете центра давления, также отрисовываются тонким типом линии.

3. Все контуры должны быть прорисованы **только один раз** (не должно быть наложений нескольких линий друг на друга).

4. Все рабочие контуры должны быть **замкнутыми** (на незамкнутые контуры в системе нельзя спроектировать пуансоны, пуансон-матрицы и выталкиватели). Если элементы контура накладываются друг на друга, они будут восприняты системой как отдельные контуры.

5. При построении чертежа штампуемой детали можно использовать макроэлементы «Прямоугольник», «Собрать контур», «Эквидистанта». Однако, после того, как чертеж построен, **все макроэлементы необходимо разрушить** (в системе КОМПАС-ГРАФИК для этого есть соответствующая команда).

6. При построении чертежа детали **нельзя использовать команду «Эллипс»**. Для построения эллипса следует пользоваться командами "Отрезок" и "Дуга" или командой "Непрерывный ввод объектов".

7. При вставке в поле чертежа готового фрагмента из созданного ранее файла **следует пользоваться способом «Рассыпать»**. Это обеспечивает автоматическое разрушение макрообъектов, содержащихся во фрагменте.

8. На чертеже штампуемой детали должны быть указаны все необходимые размеры со всеми допусками. Готовый чертеж эскиза детали рекомендуется сохранить (нажав клавишу <F2>). Эскиз сохраняется в папке проекта в виде файла под именем *eskiz.cdw* (**название и расположение файла менять нельзя!**).

1.4.3. Правила отрисовки рабочих профилей

1. Для операции гибки рабочий профиль необходимо отрисовать **основным типом линии** (при отрисовке следует придерживаться правил 5-7 из

предыдущего пункта). Линии толщины материала отрисуйте **тонким типом линии** (для правильного расчета развертки).

2. Для операций отбортовки круглых отверстий, пуклевки рабочие профили стройте, пользуясь командой "Построение отбортовочного профиля".

3. Проставьте на чертеже штампуемой детали все необходимые размеры со всеми допусками и сохраните чертеж детали (см. предыдущий пункт).

1.5. Проектирование рабочей зоны

После вычерчивания эскиза детали в меню "Сервис" системы КОМПАС-ГРАФИК выберите библиотеку "Рабочая зона". На экране появится командное меню «Рабочая зона» (рис. 1.9).



Рис. 1.9. Окно «Рабочая зона»

Меню "Рабочая зона" содержит четыре раздела: «Разделительные операции», «Формообразующие операции», «Контрольные прорисовки для формообразования», «Технологические расчеты для формообразования». Для разделительных операций (вырубка, пробивка) выполняйте команды из раздела "Разделительные операции", для формообразующих (гибка, отбортовка, пуклевка и др.) – из раздела "Формообразующие операции". **Команды в разделе, содержащие знак "(!)", выполнять обязательно.** Команды, не помеченные указанным знаком, можно не выполнять.

Если в проектируемом штампе есть и разделительные, и формообразующие операции, то сначала выполните все необходимые команды из раздела "Разделительные операции", а затем из раздела "Формообразующие операции" те команды, которые относятся к разрезу рабочей зоны, **при этом команду "Рабочая зона в плане(!)" выполнять уже не нужно.**

Контрольные прорисовки предусмотрены для проверки правильности ввода информации о рабочей зоне. Технологические расчеты для формообразования включают расчет диаметра отверстия для отбортовки и расчет диаметра отверстия для вытяжки.

1.5.1. Разделительные операции

1.5.1.1. Команда "Деталь(!)"

После выполнения команды (двойной щелчок на названии «Деталь(!)») требуется выполнить следующие действия.

1. Ввести толщину материала и выбрать из списка марку материала (данные вводятся в появившееся окно).

2. Выделить рамкой деталь (вместе со штучной заготовкой, если она была отрисована) следующим образом: курсором указать сначала начальную, затем конечную точки рамки. Элементы, целиком попавшие в заданную рамку, будут автоматически выделены. Если в рамку случайно попали лишние элементы чертежа, исключите их из выделенных элементов указанием курсора, иначе откажитесь от указания.

3. Выбрать вид заготовки (полосовая или штучная).

4. Для полосовой заготовки выберите типы боковой и междетальной перемычек (круг или прямоугольник, в зависимости от того, к какой форме более близка форма детали), введите значения перемычек. Начальные значения выбираются системой из таблиц с учетом габаритов штампуемой детали и толщины материала.

5. Выберите вид штампа (совмещенный или прочие). Для совмещенного штампа при дальнейшем проектировании не будет выполняться разнесение контуров по шагам (вырубка, пробивка выполняется в одном шаге). У совмещенного штампа матрица и разделительные пуансоны всегда находятся в верхней части, а в нижней части обязательно присутствует пуансон-матрица. Все другие конструкции относятся к виду «прочие».

После выполнения всех указанных действий в папку проекта записываются следующие фрагменты: эскиза детали со всеми размерами (*detal.frw*) и размеры детали (*razmdet.frw*).

1.5.1.2. Команда "Контрольная прорисовка детали(!)"

Команда не производит каких-либо новых действий, однако позволяет проверить точность вычерчивания рабочих контуров, и **ее рекомендуется выполнять**. После выбора команды на экране появится командное меню, из которого можно выбрать полную прорисовку или прорисовку по контурам. При выборе полной прорисовки на экране появится фантом детали со всеми

пронумерованными контурами. *Фантом* какого-либо элемента – это изображение элемента, которое «привязано» к курсору и перемещается вместе с ним по полю чертежа до тех пор, пока не сделан щелчок мышью. Фантом наглядно показывает, как будет расположен вставляемый элемент. Разместите фантом на свободном поле чертежа. После щелчка на месте фантома элемента отрисовывается сам элемент, в данном случае отрисуются все рабочие контуры с номерами. Если количество пронумерованных контуров отличается от числа вычерченных контуров, значит, при выполнении эскиза детали были допущены ошибки. В этом случае требуется исправить исходный чертеж детали и снова выполнить команду "Деталь(!)".

Команда "Прорисовка по контурам" обеспечивает контрольную прорисовку отдельных контуров. Введите номер контура для контрольной прорисовки. На экране появится фантом выбранного контура с проставленным номером. Зафиксируйте фантом на поле чертежа щелчком мыши. Точкой типа "косой крест" отмечена точка привязки контура. Точками вспомогательного типа (по умолчанию эти точки имеют желтый цвет) отмечены начальная и конечная точки контура. Если эти точки не совпадают, значит, контур незамкнут. В таком случае исправьте исходный чертеж эскиза (замкните контур) и выполните снова команду "Деталь(!)".

1.5.1.3. Команда "Проектирование раскройных планов"

Эту команду нужно выполнить только в том случае, если была выбрана полосовая заготовка. Команда позволяет строить различные варианты схем раскроя полосы, записывать результаты раскроя в таблицу, а затем выбрать из таблицы оптимальный вариант.

В системе КОМПАС-ШТАМП при построении схем раскроя принято, что подача полосы осуществляется **справа налево**. Если в проектируемом штампе подача имеет другое направление, то вначале следует построить схему раскроя «справа налево», а затем, перед выполнением команды "Схема штамповки (!Расчет усилия)", отредактировать схему раскроя средствами КОМПАС-ГРАФИК (поворот и т.д.).

Перед выполнением этой команды необходимо решить, будут ли учитываться дополнительные контуры при проектировании раскройных планов. *Дополнительными* называют те контуры рабочих деталей штампа, которые не совпадают с контурами детали, полученной в результате штамповки. Такие контуры необходимо отрисовать средствами КОМПАС-ГРАФИК основным типом линии после выполнения команды «Деталь(!)». Можно отрисовать их отдельно или наложить их на эскиз штампуемой детали (рис. 1.10).

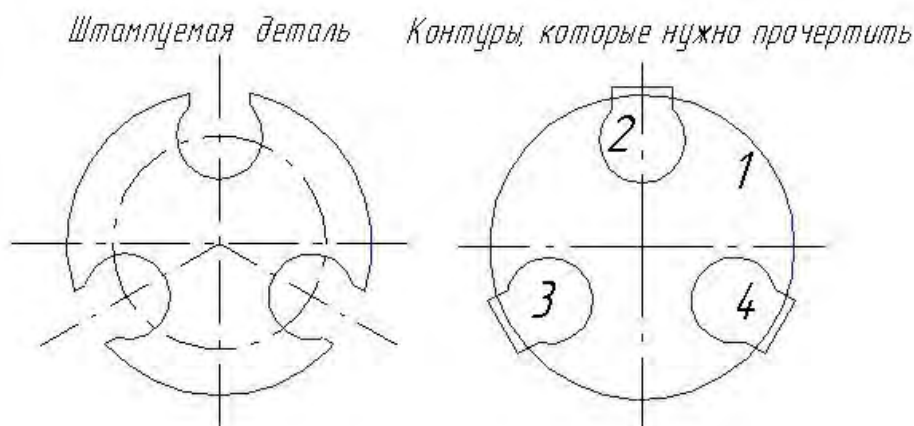


Рис. 1.10. Построение дополнительных контуров

При выполнении команды "Проектирование раскройных планов" ответьте на вопрос "Схема полосы строится с учетом дополнительных контуров?". Выделите рамкой контуры для штамповки (курсором укажите начальную, затем конечную точки рамки). Элементы, целиком попавшие в заданную рамку, будут автоматически выделены. Если в рамку случайно попали лишние элементы чертежа, исключите их из выделенных элементов указанием курсора.

Вариант размещения деталей в схеме раскроя выбирается из слайдового меню (рис. 1.11).

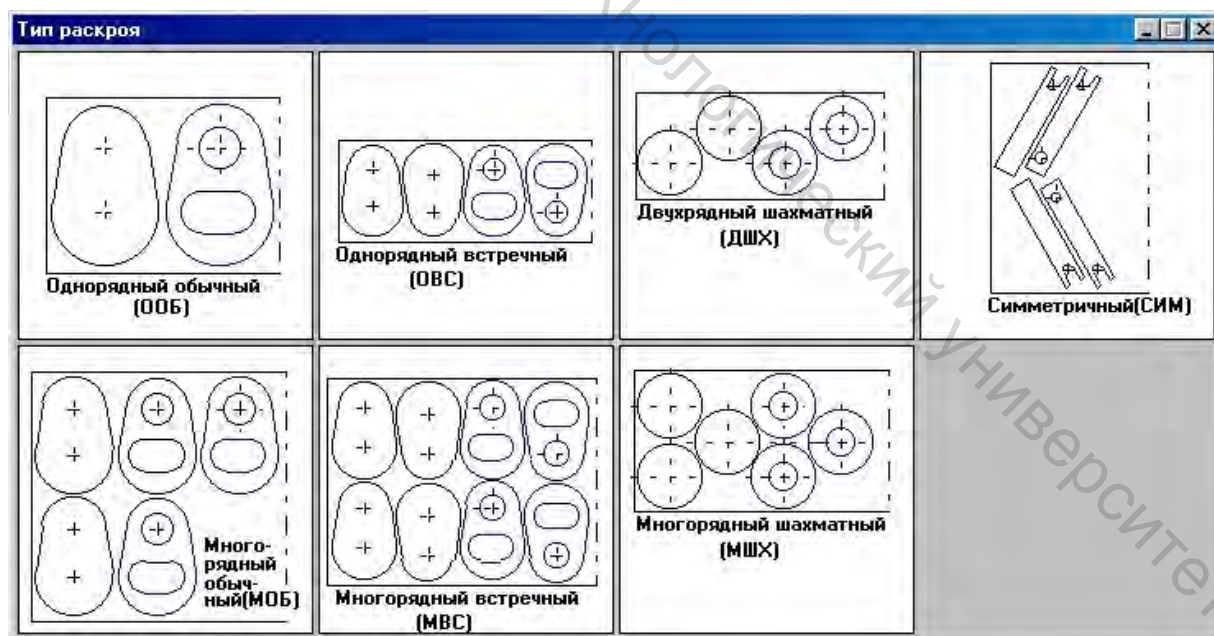


Рис. 1.11. Варианты раскроя, предлагаемые системой

После выбора типа раскроя открывается соответствующий рабочий фрагмент для проектирования выбранного варианта, и на экране появляется

меню, содержащее команды: «Построение схемы раскроя» и «Ввод параметров схемы раскроя» (рис. 1.12). Вначале следует выполнить первую команду. Вторую команду следует выполнять только в том случае, если для проектируемого штампа заранее известны параметры раскроя (шаг штамповки, ширина полосы и т.д.).

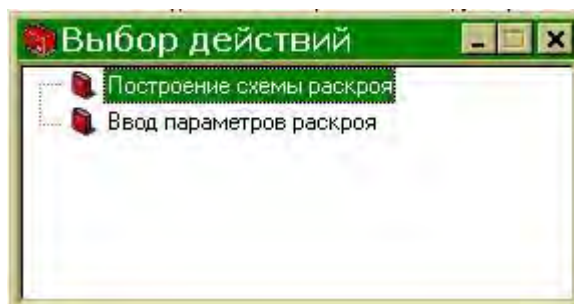


Рис. 1.12. Проектирование раскроя

При выборе команды "Построение схемы раскроя" на экране появится фантом штампуемой детали с прорисованной эквидистантной линией вокруг наружного контура на расстоянии, равном половине междетальной перемычки. Зафиксируйте фантом на свободном месте чертежа. Вспомогательной точкой (желтого цвета) отмечено положение следующей детали в схеме раскроя, если штампуемая деталь в схеме раскроя расположена под тем же углом, как на эскизе. После этого на экране появится фантом следующей детали, также с прорисованной эквидистантной линией вокруг наружного контура. Поместите этот фантом относительно первой детали так, чтобы эквидистантные линии касались друг друга, тогда в схеме раскроя будет выдержана необходимая междетальная перемычка. Зафиксируйте фантом на чертеже.

Далее проектирование различных вариантов раскроя отличается друг от друга.

Однорядный обычный раскрой. Если сместить фантом второй детали относительно первой вдоль оси ОУ, это будет означать, что штампуемая деталь расположена в схеме штамповки под углом, отличным от исходного угла детали в эскизе. Значение угла равно углу между осью ОХ и прямой, касательной к исходному и смещенному контурам, проведенной справа от контуров.

После того, как зафиксируете фантом второй детали на чертеже, отредактируйте параметры раскроя в появившемся окне диалога. В этом окне "Угол поворота детали от ОХ" означает угол поворота вертикальной оси детали относительно оси ОХ полосы. Если смещения по оси ОУ при фиксации фантома не было, то в этом окне будет стоять значение, равное 90. Во втором окне указан шаг штамповки. Отредактируйте или оставьте без изменений предложенное системой значение.

После редактирования параметров раскроя на чертеже основным типом линии автоматически отрисовывается отредактированное положение деталей и проставляется размер ширины полосы. Если результат не устраивает, пере-

проектируйте схему раскроя. Если результат устраивает, уточните значение ширины полосы. Зафиксируйте фантом схемы раскроя на чертеже.

Однорядный встречный раскрой. Зафиксируйте на чертеже фантом первой детали. На экране появится фантом второй (автоматически повернутой на 180 градусов относительно первой) детали. После того, как зафиксируете фантом второй детали на чертеже, отредактируйте параметры раскроя «Смещение детали по ОХ» и «Смещение детали по ОУ» в появившемся окне диалога (смещение определяется между геометрическими центрами деталей). Затем на экране появится фантом второй группы деталей для определения их расположения в полосе.

Если необходимо, чтобы в схеме раскроя детали были расположены под углом, отличным от исходного угла детали в эскизе, сместите фантом второй группы деталей относительно первой вдоль оси ОУ. Зафиксируйте фантом на чертеже. Ответьте на запрос системы, повернуть ли деталь в полосе. При положительном ответе отредактируйте в окне диалога угол поворота детали и шаг штамповки, иначе отредактируйте в окне диалога смещение второй группы деталей относительно первой.

На экране автоматически будет отрисовано положение деталей после редактирования. Если результат не устраивает, установите фантом второй группы деталей снова. Уточните ширину полосы. Зафиксируйте фантом схемы раскроя на чертеже.

Двухрядный шахматный раскрой. Зафиксируйте фантом детали на чертеже дважды. Первый раз - в любом месте экрана, второй раз - со смещением по осям ОХ и ОУ.

Отредактируйте параметры раскроя в появившемся окне диалога (смещение определяется между геометрическими центрами деталей). Затем на экране автоматически отрисовывается вторая группа деталей по шагу. Если результат не устраивает, выберите другой вид раскроя из слайдового меню. Уточните ширину полосы. Зафиксируйте фантом схемы раскроя на чертеже.

Симметричный раскрой. Если сместить фантом второй детали относительно первой вдоль оси ОУ, это будет означать, что штампуемая деталь расположена в схеме штамповки под углом, отличным от исходного угла детали в эскизе.

После того, как зафиксируете фантом второй детали на чертеже, отредактируйте параметры раскроя в появившемся диалоговом окне. Здесь "Угол поворота детали от ОХ" означает угол поворота вертикальной оси детали относительно оси ОХ полосы.

После редактирования параметров раскроя на чертеже основным типом линии автоматически отрисовывается отредактированное положение деталей и проставляется размер ширины полосы. Если результат не устраивает, зафиксируйте фантом второй детали снова. Если результат устраивает, на экране появляется фантом группы деталей для определения расположения деталей в следующем ряду. Зафиксируйте фантом в нужном месте чертежа.

Отредактируйте параметры смещения группы второго ряда относительно группы первого ряда в появившемся окне диалога. Здесь смещение деталей определяется между первой деталью первой группы и первой деталью второй группы.

Затем на чертеже автоматически будет отрисовано положение групп в схеме раскроя после редактирования. Если результат не устраивает, установите фантом группы второго ряда снова. Если расположение деталей в полосе устраивает, укажите количество рядов, уточните ширину полосы, зафиксируйте фантом схемы раскроя на чертеже.

Многорядный обычный раскрой. Проектирование осуществляется аналогично однорядному, только после фиксации расположения деталей по шагу на экране появляется фантом группы деталей для определения расположения деталей в следующем ряду.

Многорядный встречный раскрой. Проектирование осуществляется аналогично однорядному, только после фиксации расположения деталей по шагу на экране появляется фантом группы деталей для определения расположения деталей в следующем ряду.

Многорядный шахматный раскрой. Проектирование осуществляется аналогично двухрядному шахматному раскрою, только после фиксации фантома детали со смещением на экране автоматически отрисовывается расположение деталей по шагу и в других рядах полосы.

Если результат не устраивает, выберите другой вид раскроя из слайдового меню. Если расположение деталей в полосе устраивает, укажите количество рядов, уточните ширину полосы, зафиксируйте фантом схемы раскроя на чертеже.

После фиксации схемы раскроя на чертеже для всех типов раскроя на экране высвечивается коэффициент раскроя, рассчитанный по параметрам данного варианта. Это процентное отношение площади наружного контура штампуемой детали к произведению шага штамповки на ширину полосы с учетом рядности. Коэффициент раскроя – это оценочный коэффициент, используемый при выборе наилучшего варианта раскроя из нескольких вариантов.

Затем на экране появляется следующее командное меню (рис. 1.13).

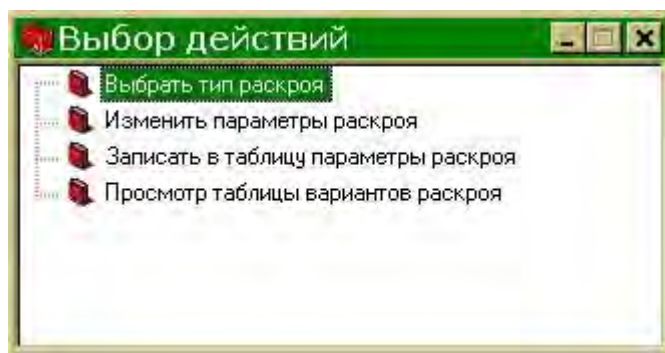


Рис. 1.13. Редактирование, запись и просмотр параметров раскроя

Команда "Выбрать тип раскроя" позволяет выбрать из слайдового меню другой тип раскроя и перейти к его проектированию. Команда "Изменить параметры раскроя" позволяет отредактировать параметры данного раскроя в окне диалога. Команда "Записать в таблицу параметры раскроя" позволяет записать параметры данного варианта раскроя в таблицу (рекомендуется записывать все варианты раскроя, чтобы потом можно было выбрать лучший). Команда "Просмотр таблицы вариантов раскроя" вызывает на экран таблицу со всеми спроектированными вариантами раскроя (рис. 1.15).

При проектировании раскроя, после того как тип раскроя выбран, можно вместо построения схемы раскроя выбрать пункт командного меню "Ввод параметров раскроя" (рис. 1.12). На экране появится окно ввода параметров раскроя (рис. 1.14).

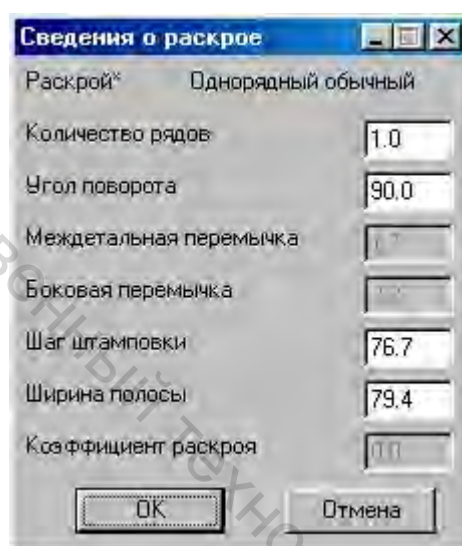


Рис. 1.14. Ввод параметров раскроя

Здесь "Угол поворота" означает угол поворота вертикальной оси детали относительно оси OX полосы. Уточните также шаг штамповки и введите ширину полосы и количество рядов. Значения перемычек в этом окне приведены для справки, их поменять на этом этапе нельзя. После нажатия кнопки [ОК] зафиксируйте фантом схемы раскроя на чертеже.

1.5.1.4. Команда "Размещение контуров в полосе"

Команда выполняется после того, как раскройные планы спроектированы, и запускается из меню, показанного на рис. 1.9. При этом, если в таблицу раскроев был занесен хоть один вариант раскроя, на экране высвечивается окно со списком всех вариантов раскроя (рис. 1.15).

Тип рядов	Количество	Угол наклона	DX 2-ой детали	DY 2-ой детали	DX 2-го ряда	DY 2-го ряда	Шаг штамповки	Ширина полосы	Коэффициент раскроя
00Б	1	90.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	76.7000	79.4000	90.3351
М0Б	2	90.0000	0.0000	0.0000	0.0000	76.6547	76.7000	156.0550	91.9241

Рис. 1.15. Таблица спроектированных вариантов раскроя

Выберите из списка нужный вариант. Уточните ширину полосы и зафиксируйте на чертеже фантом рабочей зоны (выберите для этого свободное место чертежа, чтобы исключить наложение на ранее спроектированные объекты). На экране последовательно будут отрисовываться все рабочие контуры. Каждый контур подсвечен в базовом шаге штамповки (базовым считается последний шаг штамповки). Укажите для контура, на сколько шагов должен быть отнесен этот контур относительно базового шага. Этот контур будет автоматически отрисован в нужном шаге основным типом линии, в остальных шагах, начиная с базового, тонким типом линии. После указания размещения всех контуров будет высвечен коэффициент раскроя для данного варианта раскроя и автоматически отрисован контур заготовки для схемы раскроя.

Если полученная схема раскроя не устраивает, можно сделать следующее:

1. Удалить с экрана отрисованную схему раскроя и снова выполнить команду "Размещение контуров в полосе" из командного меню «Рабочая зона» (рис. 1.9).

2. Вместо этого можно отредактировать схему раскроя просто средствами КОМПАС-ГРАФИК. Можно даже нарисовать **полностью** схему раскроя средствами КОМПАС-ГРАФИК (в том, например, случае, если предлагаемые системой стандартные типы раскроя не устраивают конструктора). Главное, в результате получить схему раскроя, которая является основой для проектирования штампа. На этой схеме **основным типом линии** должны быть отрисованы контуры или элементы контуров, которые учитываются в расчете усилия штамповки и центра давления. Все остальные контуры и элементы контуров должны быть отрисованы **тонким типом линии**, включая контур заготовки.

1.5.1.5. Команда "Размещение шаговых ножей"

Если в конструкции проектируемого штампа не предусмотрена установка шаговых ножей, команду можно не выполнять.

В отличие от схемы раскроя (см. предыдущий пункт), контуры для шаговых ножей **нельзя прорисовывать средствами КОМПАС-ГРАФИК** (т.е. вручную), поскольку они не будут учитываться системой при дальнейших расчетах. Если шаговые ножи нужны, то их проектировать следует только через команду «Размещение шаговых ножей» системы КОМПАС-ШТАМП. Построенные контуры ножей также **нельзя редактировать средствами КОМПАС-ГРАФИК**. Если контуры нужно изменить, следует полностью удалить их с чертежа (например, выделить их курсором и нажать клавишу <Delete>), а затем снова спроектировать через команду «Размещение шаговых ножей».

По запросу системы введите количество ножей и уточните в окне диалога параметры раскроя (шаг штамповки и ширину полосы). Далее введите величину ножевой перемычки. По умолчанию системой КОМПАС-ШТАМП предлагается величина, равная величине боковой перемычки. Далее в появившемся слайдовом меню требуется выбрать тип шагового ножа (рис. 1.16).

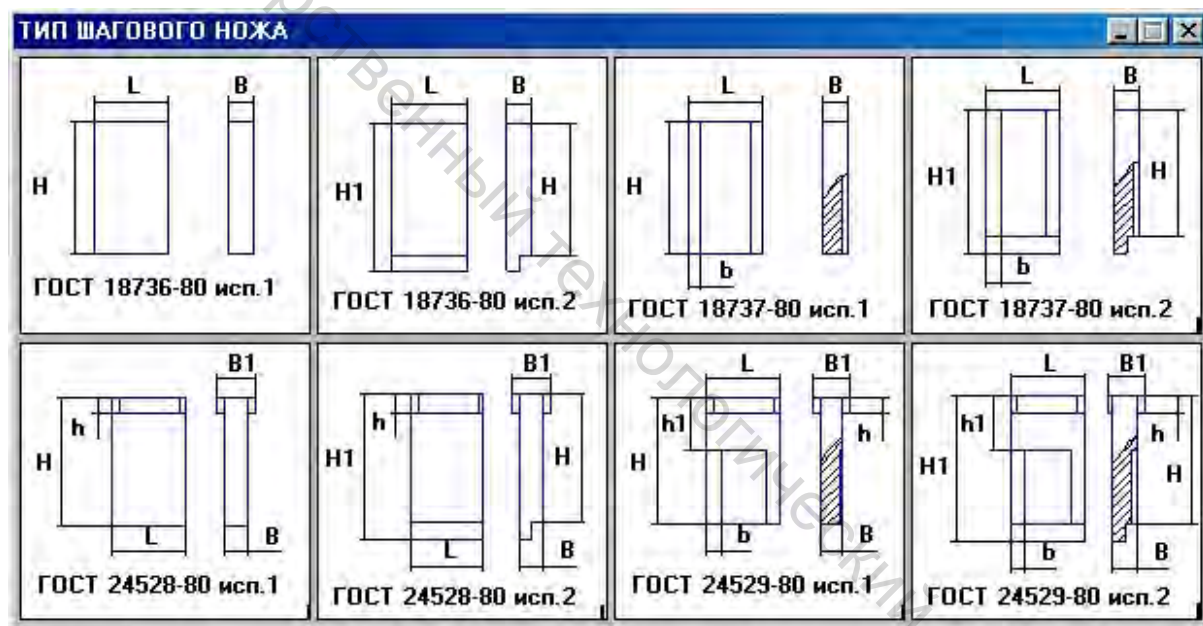


Рис. 1.16. Типы шаговых ножей

Уточните ширину ножа. Предварительно ширина выбирается из таблиц в зависимости от параметров раскроя.

Для каждого проектируемого ножа нужно определить его положение в штампе. На схеме раскроя автоматически отрисовываются линии шагов штамповки типом линии "осевая с двумя точками". Теперь курсором нужно указать линию шага штамповки для установки ножа. Эта линия будет подсвечена. Подтвердите выбор. Затем укажите линию края полосы, к которой устанавливается нож, и снова подтвердите выбор.

Контур ножа будет схематически отрисован в выбранном шаге **утолщенным типом линии**.

1.5.1.6. Команда "Размещение фиксаторов"

Выполняйте эту команду, если в конструкции проектируемого штампа предусмотрена установка фиксаторов. Не отрисовывайте контуры для фиксаторов средствами КОМПАС-ГРАФИК, обязательно используйте команду "Размещение фиксаторов" системы КОМПАС-ШТАМП. То же касается редактирования фиксаторов.

Введите количество фиксаторов. Уточните в окне диалога параметры раскрыя (шаг штамповки и ширину полосы). На экране появится меню для построения окружности под фиксатор (рис. 1.17).

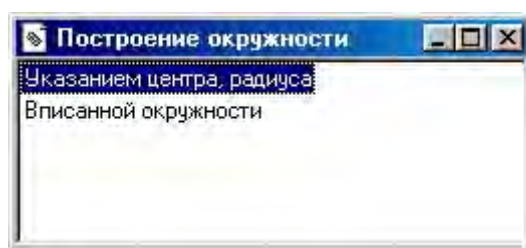


Рис. 1.17. Выбор способа построения окружности под фиксатор

Если отверстие под фиксатор имеет круглую форму, то команды этого меню **выполнять не следует**. Достаточно просто на чертеже указать окружность под фиксатор.

Если фиксатор ставится в отверстие некруглой формы, следует выполнить одну из команд меню на рис. 1.17, в зависимости от выбранного способа построения окружности под фиксатор. Иногда удобно указать центр и радиус окружности под фиксатор, а иногда построить вписанную окружность.

В первом случае следует указать курсором центр окружности под фиксатор, затем точку на окружности, и затем уточнить радиус окружности.

Во втором случае укажите курсором последовательно два параллельных отрезка для вписывания окружности с подтверждением выбора каждого отрезка. На экране появится фантом окружности посчитанного радиуса и курсорное меню с командой "Параметры". Радиус можно отредактировать, выполнив эту команду. Зафиксируйте фантом окружности на чертеже.

После того как окружность под фиксатор определена, на схеме раскрыя автоматически отрисовываются линии шагов штамповки типом линии "осевая с двумя точками". Укажите курсором линию шага штамповки для установки фиксатора. Эта линия будет подсвечена. Подтвердите выбор. Окружность под фиксатор будет схематически отрисована в выбранном шаге утолщенным типом линии.

1.5.1.7. Команда "Схема штамповки (!Расчет усилия)"

Выполнение этой команды является **обязательным**.

В системе по умолчанию принято направление подачи справа налево. Если подача в штампе осуществляется иначе, отредактируйте схему штамповки (поворот и т.д.) средствами системы КОМПАС-ГРАФИК.

Выделите рамкой рабочую зону вместе с заготовкой (курсором укажите сначала начальную, затем конечную точки рамки). Элементы, целиком попавшие в заданную рамку, будут автоматически выделены. Если в рамку случайно попали лишние элементы чертежа, исключите их из выделенных элементов указанием курсора. При выборе многорядных видов раскроя следует оставить выделенной только одну заготовку. Уточните параметры раскроя в появившемся окне.

Поле этого появится командное меню (рис. 1.18), а на схеме раскроя будут показаны две точки. Точка типа "косой крестик" показывает геометрический центр рабочей зоны, точка типа "конверт" показывает центр давления штампа. От этих точек проставлены привязочные размеры к левому нижнему углу рабочей зоны.

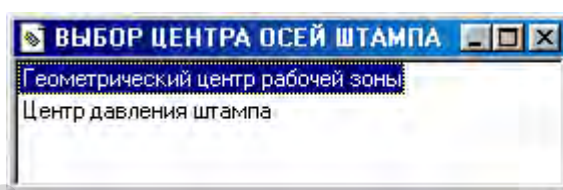


Рис. 1.18. Выбор расположения осей штампа

Можно выбрать положение центра осей штампа в плане, выполнив одну из команд меню, или указать курсором на чертеже положение центра осей штампа.

После указания положения центра осей штампа на экран будут высвечены результаты расчета усилия штамповки и требуемое усилие прессы.

1.5.1.8. Команда "Дополнительные контуры в плане".

Эту команду следует выполнять только после выполнения команды "Схема штамповки (!Расчет усилия)".

Если нужно спроектировать дополнительные пуансоны (например, отрезной пуансон), вставки в матрице и другие дополнительные рабочие детали штампа, то для проектирования этих деталей нужно записать информацию о соответствующих рабочих контурах. Для этого средствами системы КОМПАС-ГРАФИК на чертеже рабочей зоны постройте все необходимые рабочие контуры **основным типом линии**, при этом каждый рабочий контур **должен быть замкнутым**.

Выделите рамкой рабочую зону вместе с заготовкой (курсором укажите сначала начальную, затем конечную точки рамки). Элементы, целиком попавшие в заданную рамку, будут автоматически выделены. Если в рамку случайно попали лишние элементы чертежа, исключите их из выделенных элементов указанием курсора. Далее укажите курсором центр осей штампа на плане.

1.5.2. Формообразующие операции

1.5.2.1. Команда «Гибка. Расчет развертки»

Прежде чем выполнить эту команду, отрисуйте на чертеже средствами КОМПАС-ГРАФИК гибочный профиль. В системе можно сделать расчет развертки только для эквидистантных поверхностей гибочного профиля.

На экране появляется командное меню (рис. 1.19).

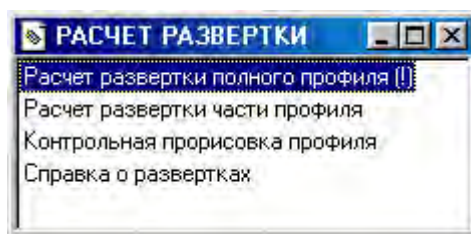


Рис. 1.19. Выбор команд для расчета развертки

Команда "Расчет развертки полного профиля(!)". Если ранее не были введены данные о материале (толщина и марка материала), введите данные о материале.

Выделите рамкой профиль для расчета длины развертки (курсором укажите сначала начальную, затем конечную точки рамки). Элементы, целиком попавшие в заданную рамку, будут автоматически выделены. Если в рамку случайно попали лишние элементы чертежа, исключите их из выделенных элементов указанием курсора. На экране будет высвечена посчитанная длина развертки профиля. Информация об этой развертке будет записана в таблицу.

Команда "Расчет развертки части профиля". Эту команду выполняйте после выполнения команды "Расчет развертки полного профиля(!)". Укажите курсором начальную и конечную точки участка профиля, для которого нужно посчитать длину развертки. Каждая из этих точек должна находиться на какой-либо из поверхностей профиля (для правильного расчета длины развернутого участка). Для точного указания можно сделать предварительно вспомогательные построения или воспользоваться привязками КОМПАС-ГРАФИК.

На экране будет высвечена посчитанная длина развертки выбранного участка профиля. Информация об этой развертке будет записана в таблицу.

Команда "Контрольная прорисовка профиля". Для проверки точности вычерчивания рабочих контуров **настоятельно рекомендуется** выполнять контрольную прорисовку профиля. Все элементы профиля должны быть прочерчены только один раз. После выбора команды на экране появится фантом профиля со всеми пронумерованными контурами. Зафиксируйте его на поле чертежа. Если количество пронумерованных контуров отличается от числа вычерченных контуров, значит, были допущены ошибки при прочерчивании профиля. Исправьте исходный чертеж и выполните команду "Расчет развертки полного профиля(!)" еще раз.

Команда "Справка о развертках". На экране появляется список участков, для которых были посчитаны длины разверток (рис. 1.20).

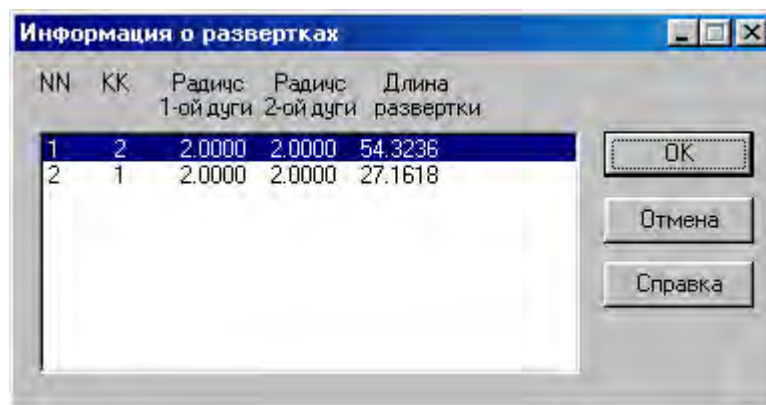


Рис. 1.20. Результаты расчета длин разверток

При выборе какой-либо строки из списка можно получить информацию о длинах развернутых дуг для этого участка (рис. 1.21).



Рис. 1.21. Справочная информация об участке гнутого профиля

1.5.2.2. Команда "Гибка. Рабочая зона для разреза главного вида"

Перед выполнением этой команды отрисуйте на чертеже рабочий профиль для гибки средствами КОМПАС-ГРАФИК. Определите положение этого профиля относительно оси штампа. Выделите рамкой профиль рабочей зоны для гибки (курсором укажите сначала начальную, затем конечную точки рамки). Элементы, целиком попавшие в заданную рамку, будут автоматически выделены. Если в рамку случайно попали лишние элементы чертежа, исключите их из выделенных элементов указанием курсора. Укажите курсором точку на оси штампа. Записанный фрагмент рабочей зоны в разрезе будет отрисовываться командой "Рабочая зона" на главном виде сборочного чертежа при проектировании пакета штампа.

1.5.2.3. Команда «Гибка. Рабочая зона для профильного вида»

Выполнение команды аналогично выполнению предыдущей команды.

1.5.2.4. Команда "Гибка. Прочие разрезы рабочих профилей"

Если на чертеже, кроме вида в плане, вида в разрезе и профильного вида отрисованы другие проекции рабочей зоны для формообразования, информацию об этих проекциях записывайте командой "Гибка. Прочие разрезы рабочих профилей". Выполняйте команду столько раз, сколько фрагментов дополнительных проекций нужно записать.

Выделите рамкой формообразующий профиль (укажите сначала начальную точку рамки, затем конечную точку). Все элементы, попавшие целиком в рамку, будут выделены. Если в рамку попали лишние размеры, исключите их из выделенных указанием курсора. Укажите курсором точку привязки фрагмента. Введите имя для записи фрагмента.

1.5.2.5. Команда "Рабочая зона в плане(!)"

Перед выполнением этой команды отрисуйте на чертеже рабочую зону в плане для формообразующего штампа средствами КОМПАС-ГРАФИК. Это включает отрисовку всех рабочих контуров, для которых нужно будет проектировать рабочие детали штампа (пуансоны, выталкиватель и др.).

Если в проектируемом штампе есть операции отбортовки круглых отверстий, для проектирования отбортовочных пуансонов отрисуйте окружности, соответствующие отверстиям, полученным после отбортовки.

Рабочие контуры отрисовывайте основным типом линии, контур заготовки тонким типом линии. Определите положение осей штампа на плане.

Выделите рамкой рабочую зону в плане вместе с заготовкой (курсором укажите сначала начальную, затем конечную точки рамки). Элементы, целиком попавшие в заданную рамку, будут автоматически выделены. Если в рамку случайно попали лишние элементы чертежа, исключите их из выделенных элементов указанием курсора. Укажите курсором центр осей штампа на плане. Введите в окне диалога толщину и марку материала.

1.5.2.6. Команда "Отбортовка, пуклевка. Построение профиля"

Открывается рабочий фрагмент, и на экране появляется фантом рабочей зоны в плане. Зафиксируйте фантом на чертеже. Укажите курсором контур для построения отбортовочного профиля. Выбранный контур будет подсвечен. Подтвердите выбор. Контур должен иметь форму окружности.

Из слайдового меню (рис. 1.22) выберите тип формообразования.

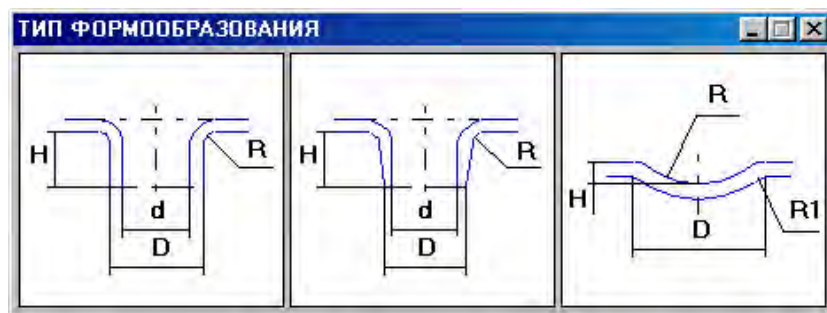


Рис. 1.22. Выбор типа формообразования

Первый слайд соответствует отбортовке без утонения стенок, второй – отбортовке с утонением стенок, третий – пуклевке.

Введите параметры профиля в окне диалога. При этом угол поворота профиля будет определять угол поворота пуансона при проектировании главного вида пуансона. Угол, равный нулю, означает крепление пуансона в верхней части штампа.

Зафиксируйте фантом профиля формообразования на чертеже.

1.5.2.7. Команда "Гибка. Расчет усилия"

Усилие гибки штампа определяется как суммарное значение усилий гибки для отдельных участков гибки.

Расчет ведется последовательно для каждого участка. Укажите на плане рабочей зоны штампа линию, параллельную линии гибки. Выбранный элемент подсвечивается. Подтвердите выбор.

Укажите на гибочном профиле внутреннюю дугу, соответствующую указанной линии гибки на плане рабочей зоны. Выбранная дуга подсвечивается. Подтвердите выбор. Уточните радиус гибки. Если дуга не была указана на гибочном профиле, введите требуемый радиус гибки.

Усилие гибки будет посчитано автоматически для выбранных линии гибки и радиуса гибки.

После указания всех требуемых для расчета участков гибки и радиусов нажмите на клавишу <ESC>. На экране будет в окне показано рассчитанное суммарное усилие гибки, а также требуемое усилие пресса (с учетом других операций в проектируемом штампе, если для них было посчитано усилие).

1.5.3. Раздел «Контрольные прорисовки»

Рекомендуется выполнять контрольные прорисовки рабочей зоны для того, чтобы проверить точность вычерчивания рабочих контуров. Все элементы эскиза детали должны быть прочерчены только один раз.

Раздел содержит команды «Прорисовка рабочей зоны в плане», «Гибка. Прорисовка рабочей зоны для разреза главного вида», «Гибка. Прорисовка рабочей зоны для профильного вида». Все команды этого раздела выполняются одинаково.

После выбора команды на экране появится командное меню, содержащее команды «Полная прорисовка» и «Прорисовка по контурам». Дальнейшая работа аналогична контрольным прорисовкам эскиза детали (см. п. 1.5.1.2 на с. 24). Если контрольные прорисовки выявили ошибки построения контуров, необходимо исправить рабочий чертеж и снова выполнить команду для ввода геометрии проекции рабочей зоны.

1.5.4. Раздел «Технологические расчеты для формообразования»

1.5.4.1. Команда "Расчет диаметра отверстия для отбортовки"

После выбора команды открывается рабочий фрагмент, и на экране появляется фантом рабочей зоны в плане. Зафиксируйте его на чертеже. Укажите курсором контур для расчета диаметра отверстия под отбортовку. Выбранный контур подсвечивается. Подтвердите правильность выбора. Вспомогательной точкой на чертеже показан геометрический центр выбранного контура. Контур должен быть круглым (его диаметр - это диаметр отбортованного отверстия).

Если на рабочей зоне в плане не отрисовано отбортованное отверстие, откажитесь от указания контура для расчета. Далее на экране появится окно для ввода параметров (рис. 1.23).

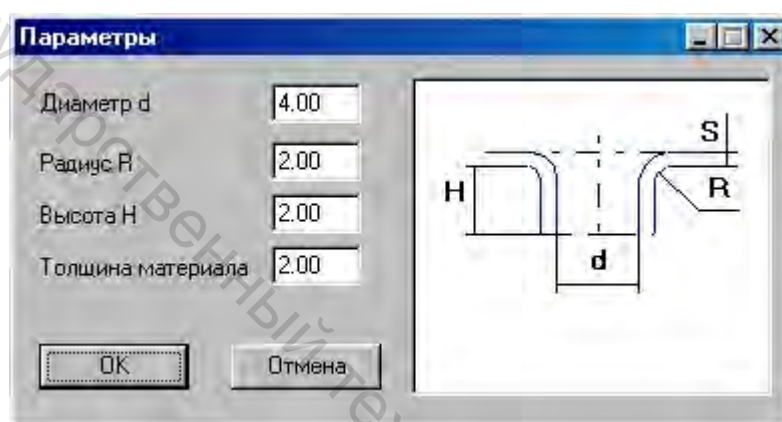


Рис. 1.23. Ввод параметров отбортовки

Введите параметры отбортовочного профиля. По введенным данным рассчитывается диаметр исходного отверстия для отбортовки. Результат расчета высвечивается на экране.

1.5.4.2. Команда "Расчет параметров вытяжки"

Расчет параметров вытяжки включает расчет коэффициентов вытяжки, количества переходов и параметров переходов для цилиндрических стаканчиков с фланцем и без него. Расчет ведется по методикам, изложенным в РТМ 34-65 "Штампы для холодной листовой штамповки. Расчеты и конструирование". Расчет реализован для следующих материалов: стали: 08, 10, 12Х13, 12Х18Н9, 08Х18Н10Т, 20Х23Н18, 30ХГСА; алюминиевые сплавы: АМсАМ, Д16АМ, Д16АТ, В95АТ; титановые сплавы: ВТ1, ВТ5; цинк, кобальт, никель, ниобий, тантал.

После вызова команды «Расчет параметров вытяжки» открывается окно (рис. 1.24).

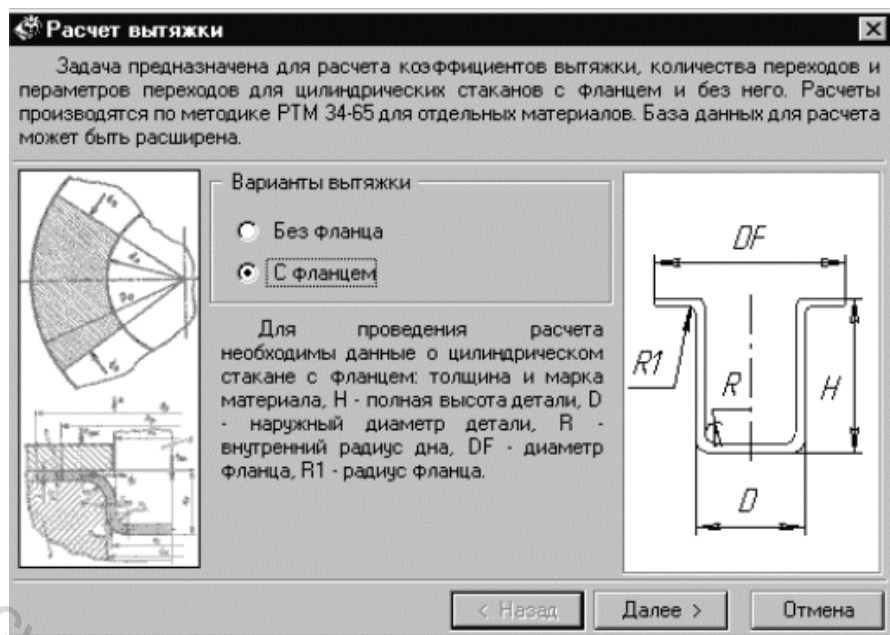


Рис. 1.24. Окно задания варианта вытяжки

Выберите вариант вытяжки с фланцем или без фланца. После выбора варианта нажмите кнопку **[Далее]**.

Если в таблице материалов для вытяжки отсутствует информация о выбранном материале, на экране появится сообщение об этом. Далее откроется окно для ввода и редактирования исходных данных (рис. 1.25).

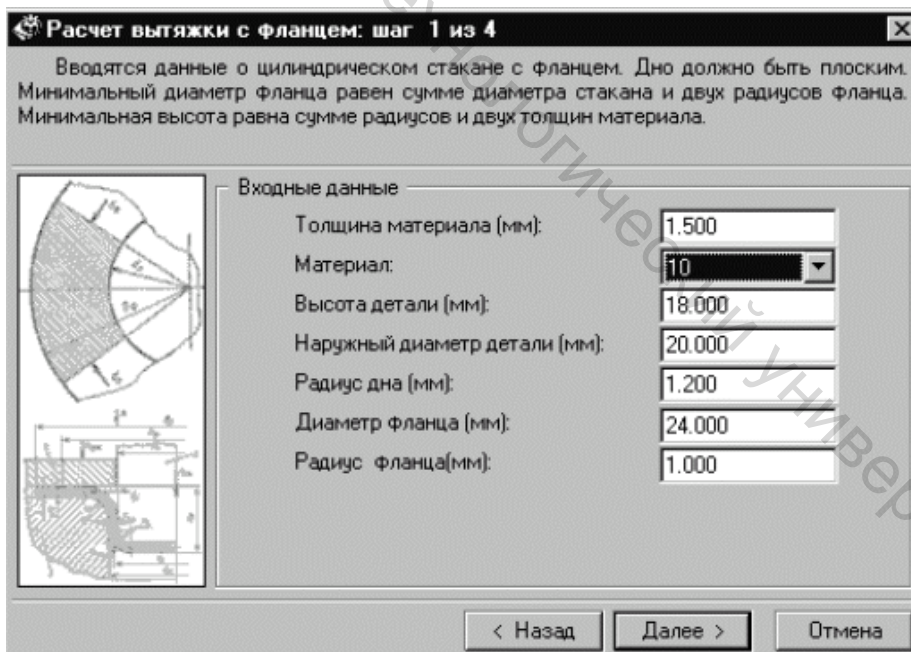


Рис. 1.25. Ввод и редактирование исходных данных о детали

Те исходные данные для расчета, которые были введены ранее в процессе проектирования штампа (например, марка и толщина материала), подставляются автоматически.

Дополнительные условия при вводе или редактировании входных данных для цилиндрических стаканов без фланца следующие: дно должно быть плоским, а высота детали должна превышать сумму толщины материала и радиуса дна. При отсутствии сведений о материале выберите материал для расчета вытяжки из предлагаемого в окне списка.

После нажатия на кнопку **[Далее]** по соотношению толщины материала, высот, диаметров и радиусов автоматически выполняется расчет среднего диаметра стакана и диаметра заготовки с припуском на обрезку, коэффициента вытяжки для получения изделия. После выполнения расчета открывается окно с полученными результатами (рис. 1.26).

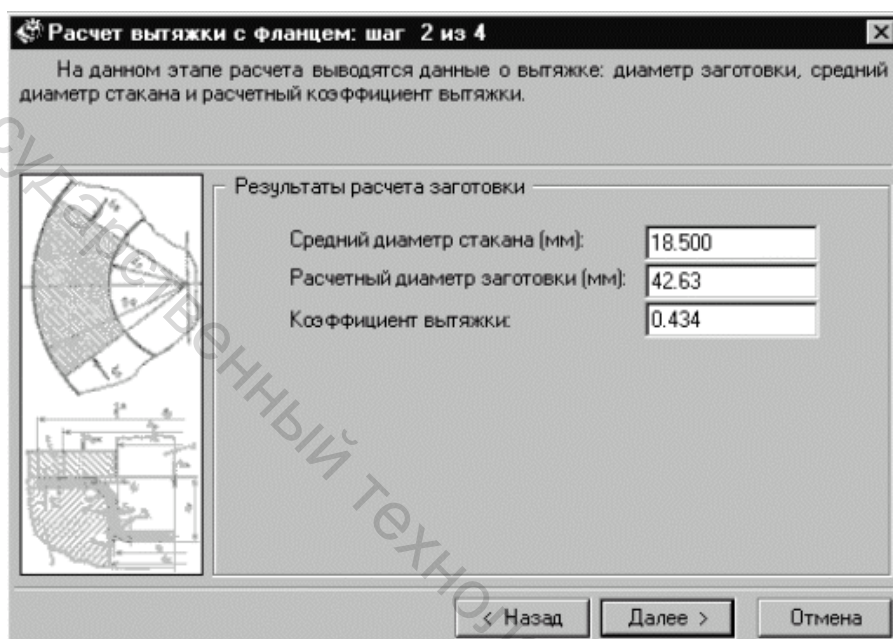


Рис. 1.26. Редактирование результатов расчета заготовки

Отредактируйте при необходимости расчетный диаметр заготовки. Коэффициент вытяжки будет пересчитан автоматически. Нажмите кнопку **[Далее]**.

По материалу и соотношению высоты детали и ее среднему диаметру по таблицам из РТМ автоматически выбирается допустимый пооперационный коэффициент вытяжки и количество переходов. После выполнения расчета открывается окно с полученными результатами (рис. 1.27).

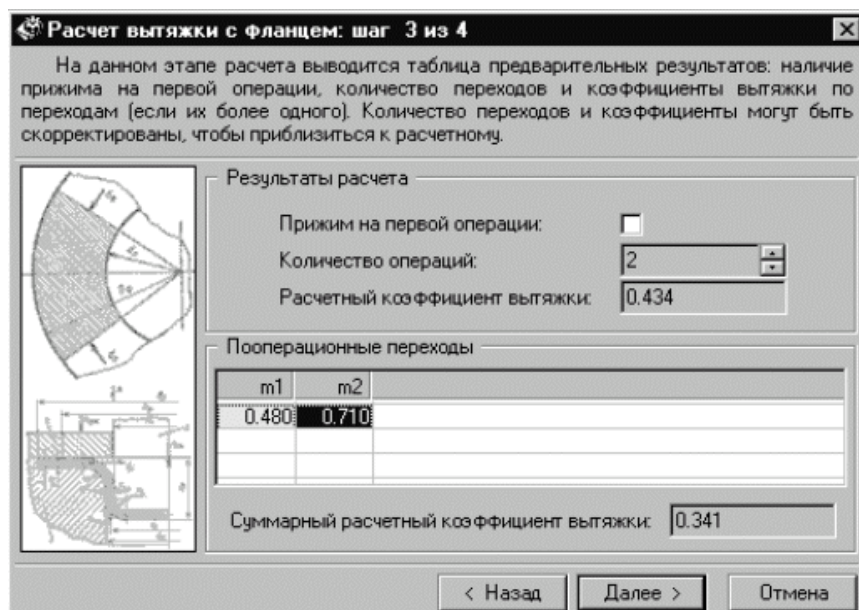


Рис. 1.27. Предварительные результаты расчета вытяжки

При многооперационной вытяжке рекомендуется выровнять расчетные пооперационные коэффициенты. Необходимым условием расчетов по РТМ является приведение «суммарного расчетного коэффициента вытяжки» к «расчетному коэффициенту вытяжки».

Для редактирования значения пооперационного коэффициента щелкните указателем мыши по ячейке и введите новое значение. После подтверждения (используйте клавишу <Enter>) «суммарный расчетный коэффициент вытяжки» автоматически будет пересчитан. Для изменения количества операций используйте кнопки прокрутки возле ячейки.

В этом же окне можно установить (снять) прижим на первой операции (рис. 1.28).

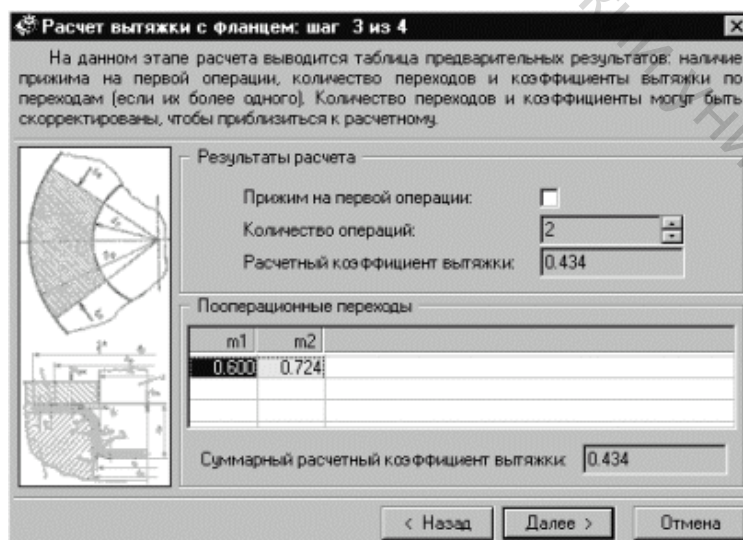


Рис. 1.28. Уточненные значения коэффициентов вытяжки

Нажмите кнопку **[Далее]**. По уточненным коэффициентам переходов автоматически выполняется расчет диаметров и высот цилиндрической части стаканов, радиусов пуансонов для каждого перехода. Для стаканов без фланца окончательная высота рассчитана с учетом припуска на обрезку. После выполнения расчетов откроется окно с полученными результатами (рис. 1.29).

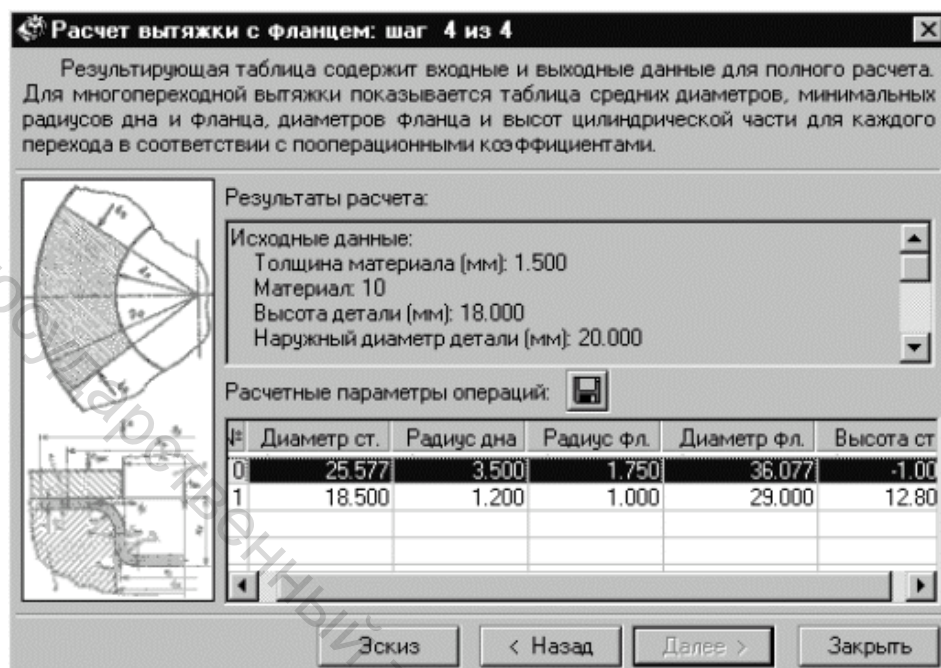


Рис. 1.29. Результаты расчетов параметров вытяжки

В верхней части окна содержится информация об исходных данных и результаты расчетов. Для полного просмотра данных в окне «Результаты расчета» воспользуйтесь линейкой прокрутки. Можно вернуться к заданию параметров вытяжки и ввести необходимые изменения. Для этого нажмите кнопку **[Назад]**.

Для уточнения пооперационных значений радиусов, диаметров фланцев и средних диаметров стакана щелкните указателем мыши по ячейке, введите новое значение и нажмите клавишу <Enter>. Пересчет производится автоматически.

Значения высот цилиндрических частей стакана и среднего диаметра стакана можно изменять в диапазоне от -0.5 мм до $+0.5$ мм (т.е. только округлять). Для округления щелкните указателем мыши по ячейке, введите округленное значение и нажмите клавишу <Enter>. Автоматически будет пересчитана общая высота стакана.

Для получения чертежа пооперационных эскизов нажмите кнопку **[Эскиз]**. Чертеж будет создан автоматически.

Чтобы сохранить полученные расчетные параметры вытяжки, нажмите кнопку с изображением дискеты (рис. 1.29) и введите имя файла для сохра-

нения результатов. Чтобы закрыть окно с результатами расчета параметров вытяжки, нажмите кнопку **[Закрыть]**.

1.6. Выбор пресса

1.6.1. Подбор модели пресса

Подбирать пресс рекомендуется после формирования рабочей зоны. Для выбора пресса добавьте в дерево проекта (рис. 1.7, 1.8) узел "Выбор пресса" (если его еще нет в дереве проекта) и нажмите на кнопку **[Проектирование объекта]**. На экране появится окно, в котором отображена таблица паспортных данных прессов (1.30). В верхней левой части окна показаны исходные данные для выбора пресса (рассчитанное усилие пресса и габариты блока, если блок же был спроектирован).

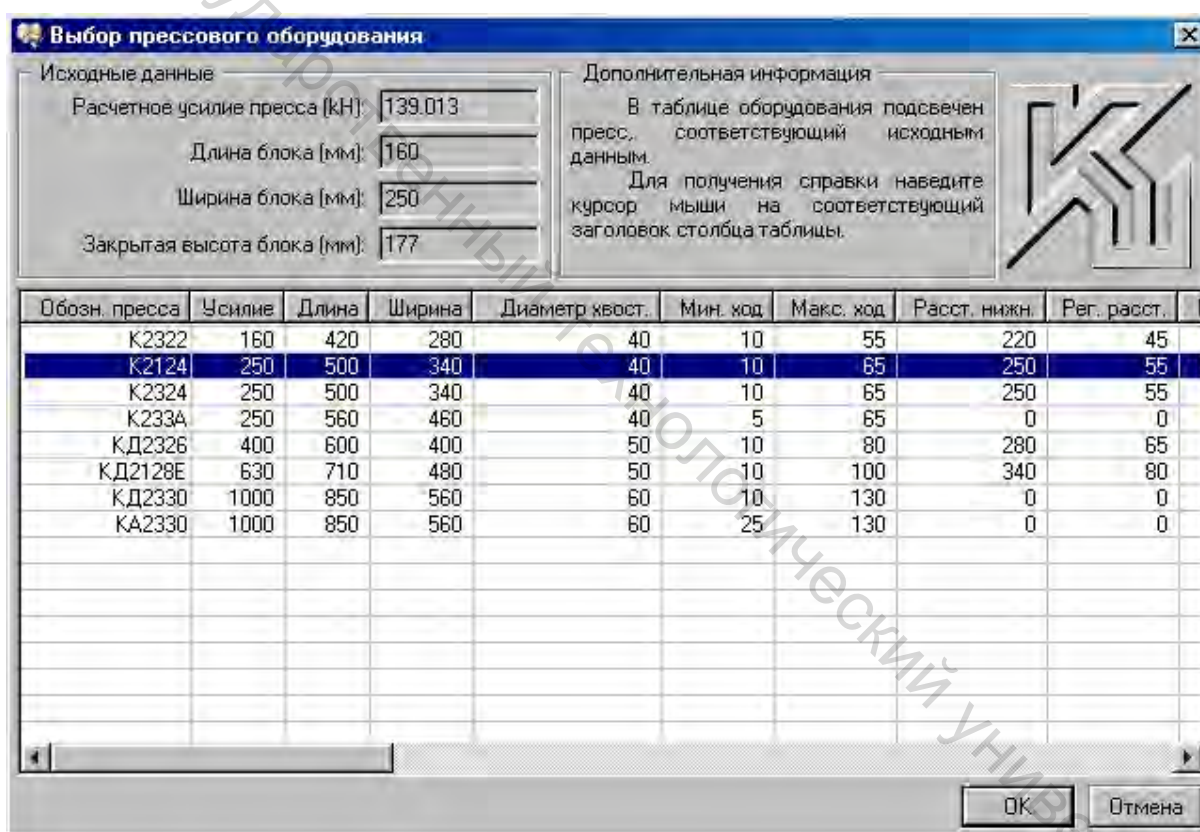


Рис. 1.30. Выбор пресса

В таблице по умолчанию подсвечивается строка с прессом, параметры которого соответствуют исходным данным. Для получения справки о названии заголовков таблицы наведите курсор мыши на соответствующий заголовок. Для выбора пресса выделите курсором нужную строку таблицы и нажмите на кнопку **[OK]**.

1.6.2. Чертеж стола и ползуна пресса

Отрисовку стола и ползуна пресса можно выполнять только после выбора пресса (п. 1.6.1). Фрагменты с изображением стола и ползуна пресса находятся в папке ... \NSI\PRESS. Если для каких-то прессов нет соответствующих фрагментов, их можно создать средствами системы КОМПАС-ГРАФИК. Для просмотра и вычерчивания стола или ползуна пресса вначале следует добавить в дерево проекта (рис. 1.8) узел "Чертеж стола и ползуна пресса" и нажать на кнопку [Проектирование объекта].

После нажатия на кнопку автоматически загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается сборочный чертеж и появляется меню с двумя командами: «Отрисовка стола пресса» и «Отрисовка ползуна пресса».

При выборе первой команды на плане низа автоматически отрисовывается фрагмент стола пресса, при выборе второй команды на плане верха автоматически отрисовывается фрагмент ползуна пресса.

1.7. Проектирование пакета

В систему КОМПАС-ШТАМП включено проектирование трех вариантов пакетов: пакет стандартный; пакет типовой; пакет оригинальный. При проектировании пакета можно строить разрез главного вида, план верха и план низа.

1.7.1. Проектирование стандартного пакета

В системе КОМПАС-ШТАМП предусмотрены конструкции пакетов по ГОСТ 15861-81:

- прямоугольный пакет штампа с неподвижным съемником;
- прямоугольный пакет штампа с верхним прижимом;
- прямоугольный пакет штампа совмещенного действия;
- круглый пакет штампа совмещенного действия.

Список деталей стандартного пакета регламентирован ГОСТ и в процессе проектирования не может быть изменен. Все детали в стандартном пакете имеют одинаковую форму, длину и ширину. Нулевой точкой системы координат пакета приняты: в плане - центр плана штампа ($X-Y$), на разрезе - нижняя точка нижней детали пакета ($Z=0$).

1.7.1.1. Методика проектирования

Минимально допустимые габариты пакета выбираются из файла *Pakrz.nsi* по габаритам рабочей зоны (по критерию «больше или равно»). По этим значениям в соответствующей пакету таблице (по критерию «больше или равно») выбирается строка с ближайшими значениями стандартных габаритов пакета. При редактировании габаритов пакета в таблице подсвечена строка с предыдущими габаритами.

Проектирование рекомендуется начинать с плана низа. План верха можно не проектировать (если этого не требует конструкция штампа), тогда

габариты деталей, относящихся к плану верха, можно определить при проектировании главного вида.

1.7.1.2. Проектирование стандартного пакета

В дерево проекта добавьте узел "Пакет стандартный". Добавьте в "Пакет стандартный" необходимый вид конструкции пакета (список видов конструкций пакета высвечивается на экране, рис. 1.31).

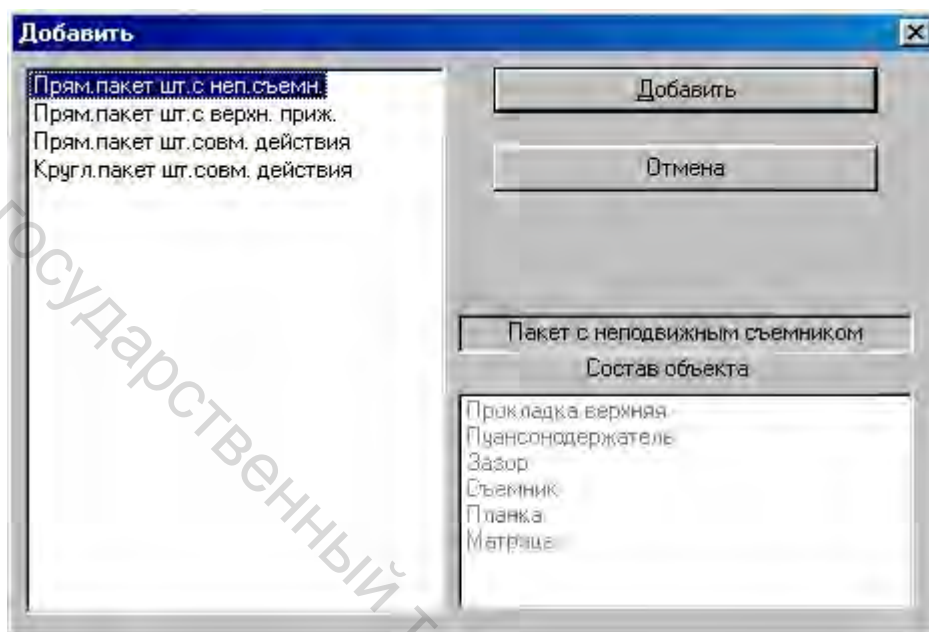


Рис. 1.31. Выбор конструкции стандартного пакета

После нажатия на кнопку **[Проектирование объекта]** автоматически загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается сборочный чертеж, и на экране появляется командное меню (рис. 1.32).

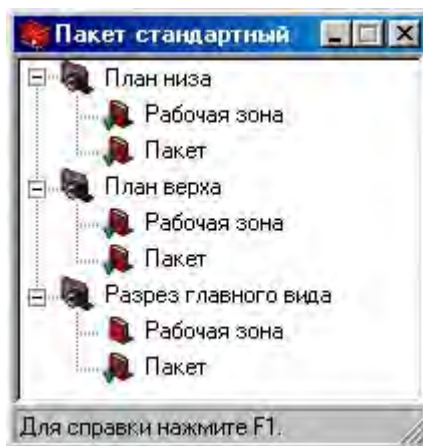


Рис. 1.32. Главное окно библиотеки проектирования стандартного пакета

1.7.1.3. Построение планов стандартного пакета

Планы низа и верха строятся следующим образом. Раскройте раздел командного меню "План низа (верха)". Выберите команду "Рабочая зона". Зафиксируйте фантом рабочей зоны на чертеже (выбрав соответствующее данному плану место расположения). Выберите команду "Пакет". Зафиксируйте фантом плана пакета на чертеже, отредактировав при необходимости габариты пакета.

1.7.1.4. Построение разреза главного вида стандартного пакета

Разрез главного вида строится по той же схеме, что и планы низа и верха. При необходимости отредактируйте габариты пакета. По окончании работы с библиотекой закройте меню библиотеки и сохраните чертеж.

1.7.2. Проектирование типового пакета

В системе можно спроектировать следующие конструкции пакетов по ГОСТ 15861-81: пакет штампа с неподвижным съемником; пакет штампа с верхним прижимом; пакет штампа совмещенного действия; пакет гибочного штампа. Список деталей типового пакета в процессе проектирования не может быть изменен. Все детали в типовом пакете могут иметь различные формы в плане, габариты и привязки к планам пакета.

Нулевой точкой системы координат пакета приняты: в плане – центр плана штампа ($X-Y$), на разрезе - нижняя точка нижней детали пакета ($Z=0$). По умолчанию привязки деталей пакета по X и по Y к плану штампа приняты равными нулю. При проектировании планов пакета их можно изменять.

Методика проектирования типового пакета аналогична методике проектирования стандартного пакета (см. п. 1.7.1 на с. 45). Отличием является то, что каждая деталь пакета проектируется отдельно, ее форма выбирается из слайдового меню и уточняются габариты. При редактировании габаритов деталей пакета в окна ввода подаются предыдущие значения габаритов. Если при редактировании габаритов включить в окне диалога "Применить ко всем деталям", то все детали пакета будут иметь такие же габариты в плане. Изменить форму и габариты отдельных деталей пакета можно при проектировании детали на плане. Изменить высоты отдельных деталей пакета и их привязку к планам можно при проектировании разреза пакета.

1.7.2.1. Редактирование типового пакета

После того, как разрез главного вида типового пакета спроектирован, система задает вопрос: «*Редактировать пакет?*». При утвердительном ответе на экране высвечивается список деталей пакета (рис. 1.33).

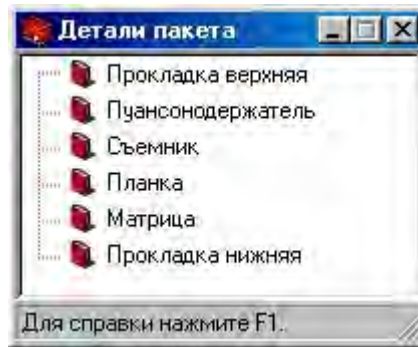


Рис. 1.33. Выбор детали типowego пакета для редактирования

После выбора какой-либо детали из списка на экране появляется окно диалога (рис. 1.34).

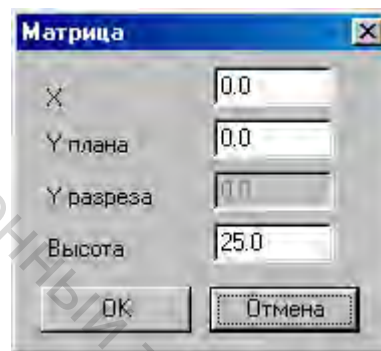


Рис. 1.34. Окно редактирования детали типowego пакета

«X», «Y плана» и «Y разреза» определяют положение детали пакета в системе координат пакета. Можно отредактировать координаты X, Y плана и высоту детали. Координата Y разреза для деталей рассчитывается автоматически и является привязкой нижней точки детали на разрезе относительно нижней точки самой нижней детали пакета. Редактировать это значение нельзя.

После нажатия на кнопку **[Ok]** происходит сохранение результатов редактирования и выход в предыдущее окно (список деталей). Для отказа от редактирования нажмите на кнопку **[Отмена]** в окне.

Отрисовка отредактированного разреза пакета на экране выполняется автоматически.

Выберите команду "Рабочая зона". Зафиксируйте фантом рабочей зоны на разрезе. По окончании работы с библиотекой закройте меню библиотеки и сохраните чертеж.

1.7.3. Проектирование оригинального пакета

Пакет оригинальный представляет собой набор деталей типа плит, сформированный при создании дерева проекта штампа. Номенклатурный со-

став деталей выбирается из предлагаемого списка (рис. 1.35). Состав деталей можно изменить на любой стадии проектирования пакета.

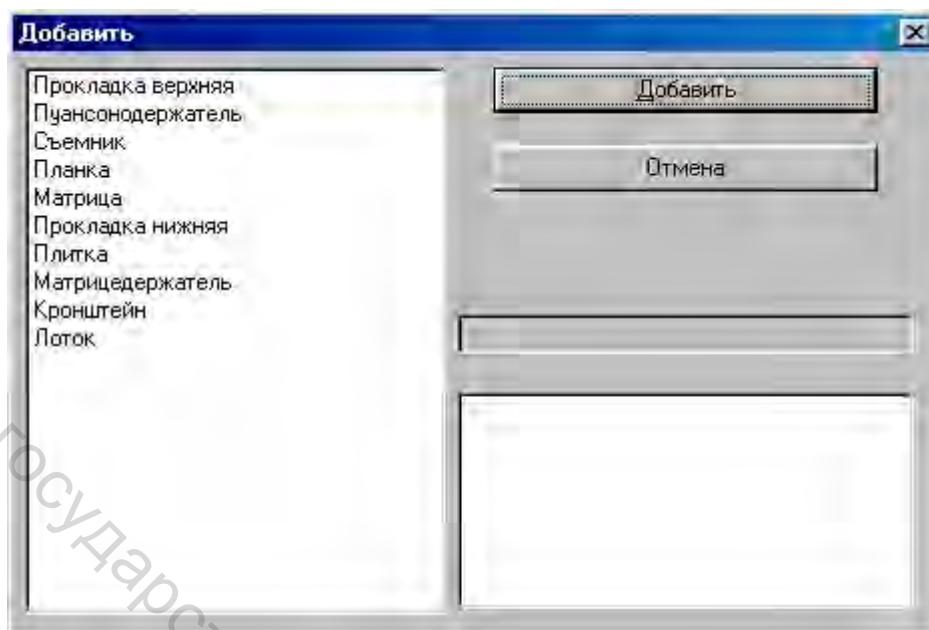


Рис. 1.35. Формирование списка деталей оригинального пакета

В оригинальном пакете могут быть одна и более деталей с одинаковым названием (например, две и более матрицы и т.д.). Все детали в оригинальном пакете могут иметь различную форму в плане, габариты и привязку к планам и разрезу пакета.

1.7.3.1. Методика проектирования

Для оригинального пакета следует **обязательно** спроектировать план низа, план верха и главный вид (чтобы определить принадлежность деталей к верхней или нижней части пакета и уточнить их положение на главном виде).

Рекомендуется начинать проектирование с планов. Планы и разрез пакета можно проектировать в несколько приемов (например, при построении разреза гибочного штампа удобно сначала спроектировать нижнюю часть пакета, затем спроектировать гибочные пуансоны и только после этого проектировать верхнюю часть пакета).

Форма каждой детали пакета выбирается из слайдового меню. При проектировании планов пакета можно изменить форму и параметры отдельных деталей пакета. При редактировании габаритов деталей пакета в окна ввода подаются предыдущие значения габаритов. Изменить высоты отдельных деталей пакета и привязки этих деталей к осям пакета можно при проектировании и редактировании разреза главного вида.

Нулевой точкой системы координат пакета приняты: в плане - центр плана штампа ($X-Y$), на разрезе - нижняя точка нижней детали пакета ($Z=0$).

Планы и разрез главного вида оригинального пакета строятся практически по той же схеме, что и в случае проектирования типового проекта (см. п. 1.7.2). Если в ходе проектирования разреза главного выбрана из списка деталь, которая уже была установлена на разрезе, предлагается вопрос о ее переустановке. Можно либо отказаться от переустановки, либо изменить расположение детали на чертеже, т.е. зафиксировать ее фантом на новом месте. При переустановке старое изображение детали удалится с чертежа автоматически.

1.7.3.2. Редактирование оригинального пакета

При утвердительном ответе на вопрос *"Редактировать пакет?"* на экране высвечивается список спроектированных на разрезе деталей.

После выбора детали из списка на экране высвечивается окно диалога, аналогичное окну на рис. 1.34. Величины X , Y плана, Y разреза определяют положение детали пакета в системе координат пакета. Если какая-либо привязка не была определена, ей будет присвоено значение 99999. При необходимости отредактируйте координаты X , Y плана, Y разреза и высоту детали. Нажмите на кнопку **[Ок]**, если хотите сохранить результаты редактирования, или на кнопку **[Отмена]** – отказ от сохранения результатов. Аналогичным образом отредактируйте другие детали.

Отрисовка отредактированного разреза пакета на экране выполняется автоматически.

1.8. Проектирование блока

1.8.1. Методика проектирования

В систему КОМПАС-ШТАМП включено проектирование трех вариантов блоков: блок стандартный; блок типовой; блок оригинальный. Кроме этого, при проектировании блоков кроме плит блока можно спроектировать: систему «колонки-втулки»; пазы в плитах; транспортные штыри.

При проектировании блока можно строить: разрез главного вида; план верха; план низа.

Последовательность проектирования может быть произвольной. Первоначальные габариты плит определяются автоматически с учетом расположения спроектированной на плане системы «колонки-втулки». Поэтому плиты блока рекомендуется проектировать после проектирования системы "колонки-втулки" в плане (за исключением блоков с плитами по ГОСТ 13110-83, ГОСТ 13111-83 и ГОСТ 13112-83).

Нулевой точкой системы координат блока приняты: в плане – центр плана штампа (оси X - Y); на разрезе главного вида $Z=0$ для оригинального блока - в нижней точке нижней плиты блока, для стандартного или типового - в верхней точке нижней плиты блока.

Если проектирование блока выполняется после выбора прессы, то после формирования разреза блока на экран выдается справочное сообщение о минимальной и максимальной закрытой высоте прессы, закрытой высоте блока

и высотах плит блока. Если спроектированный блок не вписывается в выбранный пресс, можно отредактировать блок или заменить пресс.

Первоначальные габариты плит выбираются по габаритам системы "колонки-втулки". По этим значениям в соответствующей таблице НСИ (по критерию \geq) выбирается строка с ближайшими значениями стандартных габаритов нижней плиты блока. Высота верхней плиты выбирается из предлагаемого списка.

Если до проектирования плит система "колонки-втулки" не была спроектирована на плане, начальные значения габаритов плит блока выбираются по габаритам пакета. Если не спроектирован пакет, начальные значения габаритов плит блока выбираются по габаритам рабочей зоны.

Проектирование блока можно начинать с планов или с разреза. При проектировании планов и разреза стандартного блока определяются обе плиты блока сразу. Если спроектирован пакет, при проектировании разреза блока расстояние между плитами блока принято равным высоте пакета. Если до проектирования блока был выбран пресс, после проектирования разреза плит блока на экран выдается справочная информация о спроектированном блоке и прессе (минимальная и максимальная закрытые высоты прессы), иначе только о блоке. После проектирования плит блока можно проектировать пазы в плитах и выборки под ключ, а также транспортные штыри, если они предусмотрены в конструкции штампа.

1.8.2. Блок стандартный

Система КОМПАС-ШТАМП позволяет строить следующие стандартные блоки с плитами: ГОСТ13110-83, ГОСТ13111-83; ГОСТ13112-83; ГОСТ13114-75; ГОСТ13115-75, а также блок с плитами прямоугольными по СТП.

Плиты верхняя и нижняя в стандартном блоке имеют одинаковую форму, длину и ширину (высоты могут быть разными), а также единую (нулевую) привязку к планам блока. Нулевой координатой разреза блока ($Y = 0$) принята верхняя граница нижней плиты. Габариты плит выбираются из таблиц НСИ. Проектирование ведут в следующей последовательности.

Добавьте в проекте в раздел "Блок" узел "Блок стандартный". Добавьте в "Блок стандартный" необходимый вид конструкции блока (список видов конструкций высвечивается на экране). Нажмите на кнопку **[Проектирование объекта]**.

После нажатия на кнопку автоматически загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается сборочный чертеж, и на экране появляется командное меню (1.36).

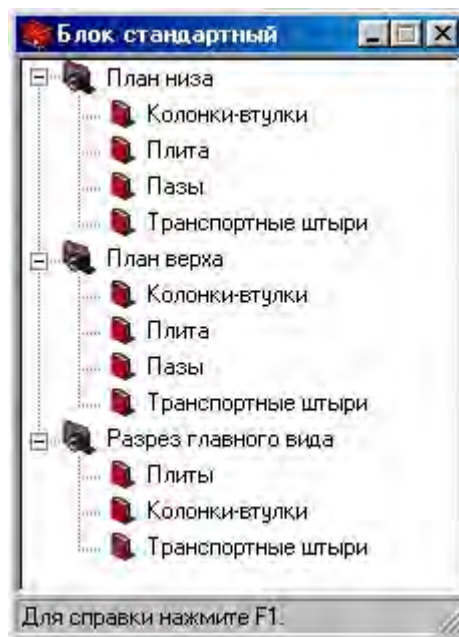


Рис. 1.36. Командное меню «Блок стандартный»

1.8.2.1. Планы стандартного блока

Раскройте раздел командного меню "План низа" (верха).

Для блоков с плитами по ГОСТ 13110-83, ГОСТ 13111-83 и по ГОСТ 13112-83 выберите команду "Плиты", зафиксируйте фантом плиты на чертеже, отредактировав при необходимости размеры плит блока. Далее выбирается команда "Колонки-втулки", проектирование этой системы рассматривается в соответствующем разделе практикума.

Порядок проектирования планов верха (низа) блоков, отличных от перечисленных выше, таков: выберите команду "Колонки-втулки" и спроектируйте данную систему; выберите команду "Плита", зафиксируйте фантом плиты блока на чертеже, отредактировав при необходимости размеры плит блока. Далее следует выполнить, в случае необходимости, команды "Пазы" и "Транспортные штыри" (эти команды необязательны для выполнения).

1.8.2.2. Разрез главного вида стандартного блока

Разрез главного вида строят в следующей последовательности: раскройте раздел меню "Разрез главного вида", выберите команду "Плиты", зафиксируйте фантом разреза блока на чертеже, отредактировав при необходимости расстояние между плитами и габариты плит блока, выберите команду "Колонки-втулки", установите систему "колонки-втулки" на разрезе.

По окончании работы с библиотекой закройте меню библиотеки и сохраните чертеж.

1.8.3. Блок типовой

Типовой блок состоит из верхней и нижней плит. Плиты типового блока могут иметь разную форму, габариты и привязку в плане к центру плана штампа. Нулевой координатой разреза блока ($Z=0$) принята верхняя граница нижней плиты.

Форма плит типового блока: плиты на основе прямоугольников, плиты по ГОСТ13114-75, плиты по ГОСТ13115-75.

Добавление в проект типового блока и загрузка КОМПАС-ГРАФИК со сборочным чертежом выполняется так же, как и при проектировании стандартного блока. На экране появляется командное меню «Блок типовой», аналогичное показанному на 1.36.

1.8.3.1. Построение планов типового блока

Раскройте раздел командного меню «План низа (верха)». Выберите команду "Колонки-втулки", спроектируйте данную систему. Далее выберите команду "Плиты" и форму плиты из слайдового меню. Уточните параметры плиты, зафиксируйте фантом плиты на плане, уточните привязку плиты к осям штампа. При необходимости спроектируйте пазы и транспортные штыри, выполнив данные команды.

1.8.3.2. Разрез главного вида типового блока

Раскройте раздел командного меню "Разрез главного вида". Выберите команду "Плиты". Если обе плиты спроектированы на планах и спроектирован разрез пакета, разрез блока отрисовывается автоматически. При утвердительном ответе на вопрос "*Изменить привязки плит?*" на экране высвечивается список плит блока. Если плиты не определены на планах или отсутствует разрез пакета, предлагается также работа со списком плит.

Выберите из списка плиту. Если плита не была определена на плане, выберите форму плиты. Уточните параметры плиты. Если плита была спроектирована на плане, а при размещении на разрезе изменены ее параметры, изображение плиты автоматически удалится с плана. Зафиксируйте фантом плиты на чертеже. По окончании проектирования разреза закройте окно со списком плит. Если разрез блока был спроектирован раньше, на экране отображается фантом блока в разрезе. Зафиксируйте его на чертеже. Уточните расстояние между плитами. На экране высветится справочная информация о закрытой высоте блока. При утвердительном ответе на вопрос "*Редактировать блок?*" на экране высвечивается список плит блока.

1.8.3.3. Редактирование плит типового блока

Выберите из списка плиту. На экране высвечивается окно диалога. Отредактируйте координаты $X, Y_{\text{плана}}$, $Y_{\text{разреза}}$ и высоту плиты. После нажатия на кнопку **[Ок]** происходит сохранение результатов редактирования. Нажатие на кнопку **[Отмена]** - отказ от редактирования. Перейдите к другой плите. Для выхода из режима редактирования закройте окно со списком плит блока.

ком плит. Отрисовка отредактированного разреза блока на экране выполняется автоматически. Выберите команду "Колонки-втулки" и спроектируйте эту систему. По окончании работы с библиотекой закройте меню библиотеки и сохраните чертеж.

1.8.4. Блок оригинальный

Оригинальный блок состоит из верхней и нижней плит и может включать промежуточные верхнюю и нижнюю плиты. Номенклатурный состав деталей определяется при создании "дерева проекта" штампа. Плиты оригинального блока могут иметь разную форму, габариты и привязку в системе координат блока. Нулевой координатой разреза блока ($Z=0$) принята нижняя точка нижней плиты. Положение плит, их форму, размеры и принадлежность к нижней или верхней части штампа пользователь определяет в процессе проектирования.

Форма плит оригинального блока: плиты на основе прямоугольников, плиты по ГОСТ13114-75, плиты по ГОСТ13115-75.

Проектирование оригинального блока состоит из следующих этапов. Добавьте в проект узел "**Блок оригинальный**" и перейдите к проектированию этого объекта (данный этап выполняется точно так же, как и для стандартного блока, см. раздел 1.8.2 на с. 51).

1.8.4.1. Планы оригинального блока

Раскройте раздел командного меню "План низа" (верха). Выберите команду "Колонки-втулки" и спроектируйте эту систему. Далее выберите команду "Плиты". На экране высветится список плит блока. Выберите из списка плиту. Выберите форму плиты из слайдового меню. Уточните параметры плиты. Зафиксируйте фантом плиты на плане. Уточните привязку плиты к осям плана. Перейдите к проектированию следующей плиты. По окончании проектирования плана закройте окно со списком деталей. Далее, если необходимо, выполните команды «Пазы» и «Транспортные штыри».

1.8.4.2. Разрез главного вида оригинального блока

Раскройте раздел командного меню "Разрез главного вида". Выберите команду "Плиты". На экране высветится список плит блока. Выберите из списка плиту. Если плита не была спроектирована на плане, выберите форму плиты. Уточните параметры плиты. Зафиксируйте фантом плиты на разрезе. Уточните привязку плиты к оси штампа. Выберите из списка следующую плиту. По окончании проектирования разреза закройте окно со списком плит.

Если при проектировании разреза были допущены ошибки, или требуется изменить список плит блока, ответьте [**Нет**] на вопрос "*Блок спроектирован?*". Закройте меню библиотеки. Закройте КОМПАС-ГРАФИК без записи чертежа. Измените в проекте список плит. Нажмите на кнопку [**Проектирование объекта**]. Спроектируйте разрез блока заново. Если блок спроектирован полностью, ответьте [**Да**] на вопрос "*Блок спроекти-*

рован?". На экране высветится справочная информация о закрытой высоте блока.

Если разрез блока был спроектирован раньше, на экране отображается фантом блока в разрезе. Зафиксируйте фантом на поле чертежа.

Спроектированный разрез блока можно редактировать. При утвердительном ответе на вопрос "Редактировать блок?" на экране высвечивается список плит блока.

1.8.4.3. Редактирование плит оригинального блока

Выберите из списка плиту. На экране высвечивается окно диалога, содержащее окна ввода. Здесь X, Y_плана, Y_разреза определяют положение плиты в системе координат блока. Высота – высота плиты. Врезка – величина врезки в соседнюю нижнюю плиту. Если какая-то привязка не была определена, ей будет присвоено значение 99999.

Можно отредактировать привязки X, Y_плана, Y_разреза и высоту плиты. Врезки плит рассчитываются автоматически. После нажатия на кнопку [Ok] происходит сохранение результатов редактирования. Далее перейдите к редактированию другой плиты.

Для выхода из режима редактирования закройте окно со списком плит. Отрисовка отредактированного разреза блока на экране выполняется автоматически. Далее следует выбрать команду «Колонки-втулки» и спроектировать эту систему.

По окончании работы с библиотекой закройте меню библиотеки и сохраните чертеж.

1.8.5. Проектирование системы «колонки-втулки»

Проектирование системы "колонки-втулки" является частью проектирования блока. В системе КОМПАС-ШТАМП предусмотрены:

- колонки направляющие: гладкие по ГОСТ 13118-83 (исполнение 1,2); ступенчатые по ГОСТ 13119-81(исполнение 1); колонки ступенчатые с буртом согласно стандарта предприятия (СТП); колонки прецизионные (сепараторные) согласно СТП;
- втулки направляющие: гладкие по ГОСТ 13120-83; ступенчатые по ГОСТ 13121-83; прецизионные (сепараторные) СТП;
- варианты расположения колонок: диагональное; заднее; осевое; четыре колонки.

В КОМПАС-ШТАМП предусмотрена запрессовка колонок как в нижнюю, так и в верхнюю плиты блока. Схема расположения колонок выбирается из слайдового меню.

Минимально допустимые диаметры колонок определяются в зависимости от габаритов пакета или блока. Первоначальные длины колонок определяются, как закрытая высота блока, уменьшенная на 5 мм. Диаметр и длина втулки выбирается в зависимости от диаметра и длины колонки.

Диаметры колонок для стандартных блоков с плитами ГОСТ 13110-83, ГОСТ 13111-83 и ГОСТ 13112-83 выбираются из таблиц для колонок по ГОСТ 13124-83 и ГОСТ 13125-83.

Проектирование системы "колонки-штулки" рекомендуется начинать с проектирования на плане сборочного чертежа. При определении расстояния между колонками учитываются габариты плит блока (если они были спроектированы) или пакета (если он был спроектирован).

Для стандартных блоков с плитами ГОСТ 13110-83, ГОСТ 13111-83 и ГОСТ 13112-83 проектирование системы "колонки-штулки" можно выполнять только после проектирования плит блока.

Проектирование системы "колонки-штулки" на разрезе можно выполнять только после проектирования разреза плит блока.

1.8.5.1. Проектирование системы "колонки-штулки" на планах

Раскройте раздел командного меню «План низа (верха)» (рис. 1.36) и выберите команду "Колонки-штулки". Из слайдового меню выберите вид колонки, затем штулки. Отказ от выбора вида штулки будет означать, что выбранная конструкция штампа не предусматривает наличие штулок.

На экране появится список, из которого необходимо выбрать вариант расположения колонок-штулок (из четырех возможных, перечисленных выше). Из слайдового меню "Выбор установки (вид на плане низа)" (рис. 1.37) выберите схему установки систем на плане низа сборочного чертежа.

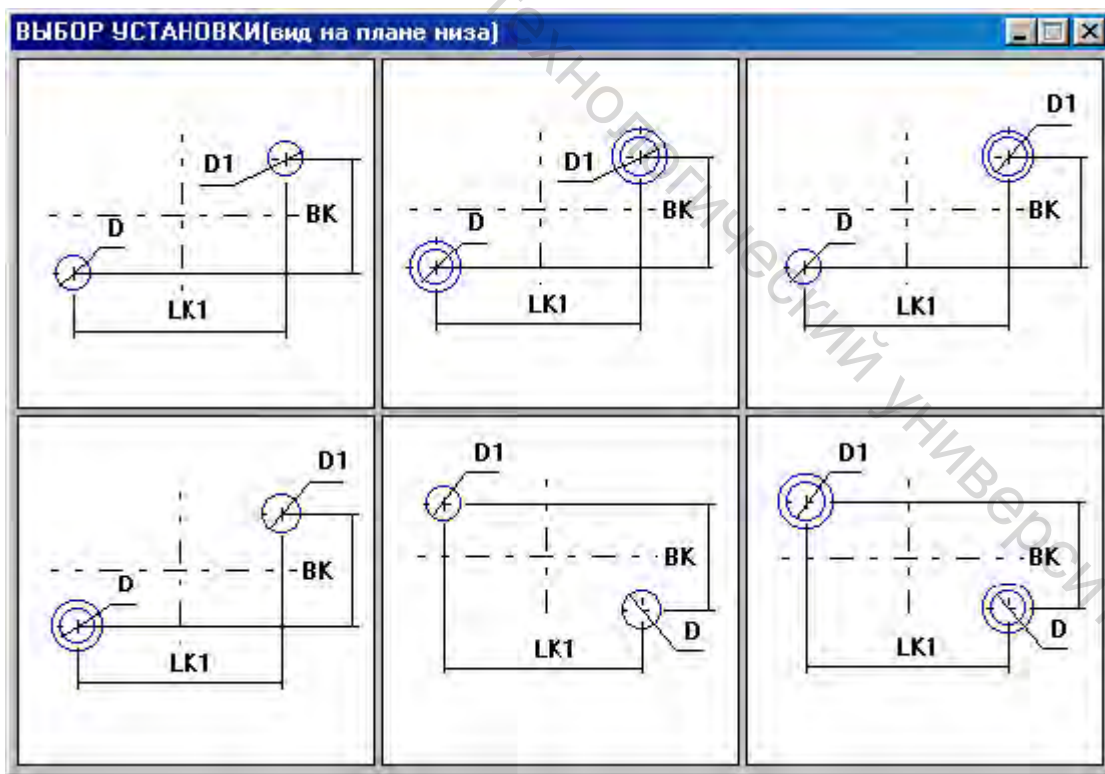


Рис. 1.37. Слайдовое меню «Выбор установки (на плане низа)»

В окне диалога "Параметры установки" можно изменить диаметры колонок и расстояния между ними.

Зафиксируйте фантом системы на чертеже. Уточните смещение центра системы относительно центра плана блока. Если система "колонки-втулки" спроектирована на плане низа, то при наличии точки привязки плана верха она автоматически отрисовывается на нем, и наоборот.

В появляющемся командном меню "Изменить" (рис. 1.38) можно выбрать команду для изменения параметров или размещения колонок.

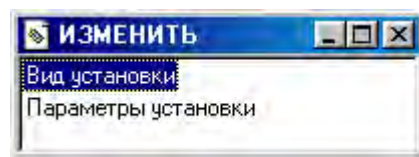


Рис. 1.38. Командное меню изменения параметров и размещения колонок

Команда "Вид установки" позволяет выбрать другое расположение системы колонок. Команда "Параметры установки" позволяет изменить диаметры колонок и расстояния между ними. После изменения параметров установки зафиксируйте фантом системы на чертеже.

1.8.5.2. Проектирование системы «колонки-втулки» на разрезе главного вида

Если параметры системы были определены, на чертеже разреза главного вида блока появляется неподвижный фантом колонки с втулкой в разрезе. Зафиксируйте фантом системы "колонки-втулки" на чертеже. На чертеже будут отрисованы колонки и втулки в упрощенном виде. При необходимости можно отредактировать параметры установки или параметры колонок, втулок.

Для редактирования параметров выберите необходимую команду из появляющегося командного меню "Изменить" (рис. 1.39).

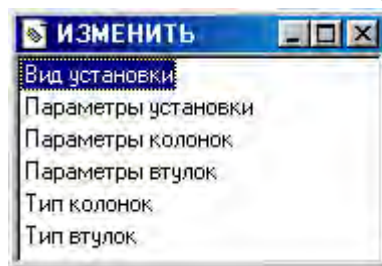


Рис. 1.39. Командное меню редактирования параметров

Команда "Вид установки" позволяет выбрать другое расположение системы колонок. Команда "Параметры установки" позволяет изменить диаметры колонок и расстояния между ними. Команды "Параметры колонок" и "Параметры втулок" позволяют изменить длины колонок, втулок. Команды "Тип колонок" и "Тип втулок" позволяют изменить типы колонок и втулок.

После изменения параметров установки зафиксируйте фантом системы на чертеже.

Если был изменен вид установки или ее параметры на разрезе, колонки и втулки на планах автоматически перерисовываются в соответствии с измененными параметрами, и следует запрос об изменении параметров на плане низа.

1.8.6. Проектирование пазов

Проектирование пазов в плитах блока является частью проектирования блоков.

Проектирование пазов в плитах выполняется после выбора прессы, и после проектирования плит в плане. При проектировании пазов в плитах на экране автоматически отрисовывается фрагмент стола прессы (для плана низа) и ползуна прессы (для плана верха), при наличии этих фрагментов в базе данных системы КОМПАС-ШТАМП.

Количество пазов вводите по своему усмотрению. Ширина паза выбирается в соответствии с выбранным прессом. Длина паза от края плиты до центра скругления по умолчанию принята равной ширине паза. Длину паза можно редактировать.

Параметры выборок под ключ по умолчанию приняты следующими: ширина выборки в полтора раза больше ширины паза; длина выборки рассчитывается, радиус скругления равен 10. Параметры выборок можно редактировать.

Для проектирования пазов раскройте раздел меню «План низа» (верха). Выберите команду «Пазы». Укажите количество пазов (оно должно быть четным). Зафиксируйте фантом паза на поле чертежа, отредактировав при необходимости его размеры и угол поворота. При этом на чертеже автоматически отрисовывается паз, симметричный установленному.

Если угол поворота равен 0 или 180 градусам, осью симметрии принята вертикальная ось плиты. Если угол поворота равен 90 или 270 градусам, осью симметрии принята горизонтальная ось плиты. При остальных значениях угла поворота паз отрисовывается симметрично относительно центра плана плиты.

К пазам можно спроектировать выборки под ключ. Для этого на вопрос «*Нужны выборки под ключ?*» ответьте [**Да**] и уточните размеры выборок. Отрисовка выборок выполняется автоматически. Размеры выборок можно отредактировать. После проектирования пазов и выборок под ключ удалите лишние линии на чертеже плиты средствами КОМПАС-ГРАФИК.

1.8.7. Проектирование транспортных штырей

Проектирование транспортных штырей выполняется после проектирования плит блока. В системе КОМПАС-ШТАМП предусмотрены три вида транспортных штырей: ГОСТ 18816-80; ГОСТ 24542-80; грузовые винты по СТП (рис. 1.40).

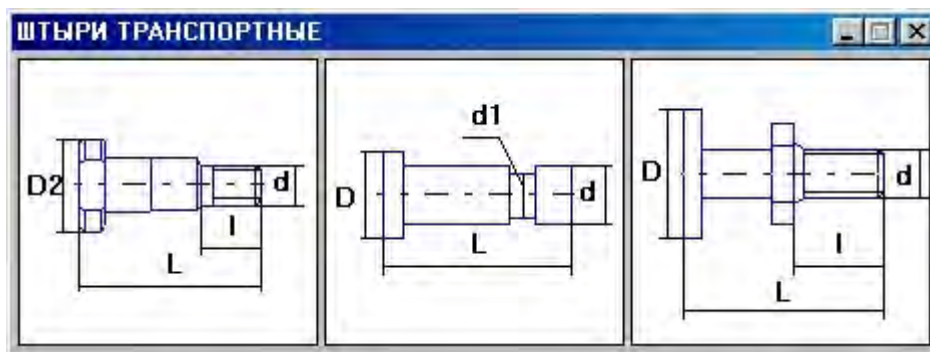


Рис. 1.40. Слайдовое меню выбора типа транспортных штырей

Проектирование транспортных штырей **обязательно** следует начинать с проектирования штырей на планах плит. Штыри в нижней и верхней плитах могут отличаться видом и размерами.

1.8.7.1. Проектирование транспортных штырей на планах плит

Выберите из слайдового меню (рис. 1.40) тип штырей, далее введите их количество. В появившемся окне диалога (рис. 1.41) выберите из таблицы размеры штырей, уточните угол поворота к оси OX и опцию "Вид на сборке". Угол поворота, равный нулю, соответствует изображению штыря на слайде. Если опция "Вид на сборке" включена, штыри будут отрисованы так, как это принято на сборочном чертеже.

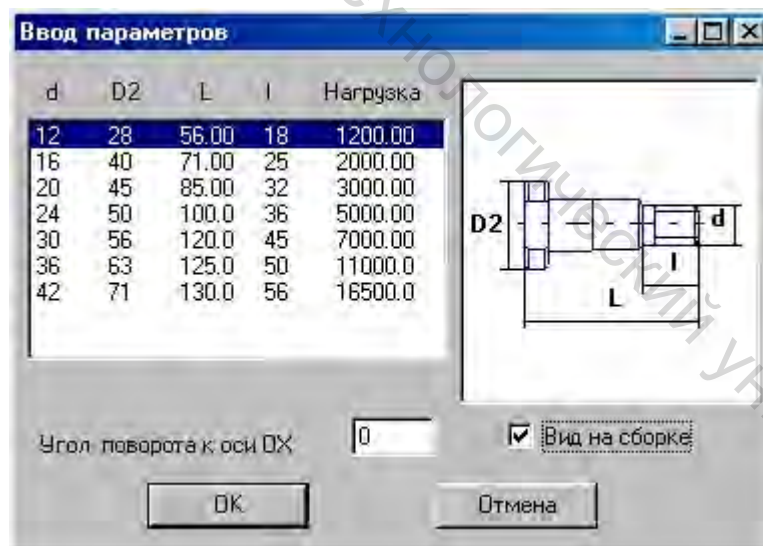


Рис. 1.41. Ввод параметров транспортных штырей

Если на вопрос *"Штыри симметричны относительно центра плиты?"* ответить **[Да]**, то достаточно указать курсором положение первого штыря, остальные отрисуются автоматически. При отрицательном ответе указывайте последовательно положение каждого штыря. Если прервать уста-

новку штырей на плане плиты, с чертежа автоматически удалятся все отрисованные штыри.

1.8.7.2. Проектирование транспортных штырей на разрезе главного вида

Штыри на разрезе главного вида автоматически устанавливаются к краю плиты по оси ОХ и, если позволяет высота плиты, на середине плиты по высоте. Укажите положение фантома штыря на разрезе главного вида (справа или слева от края плиты). Параметры штыря можно отредактировать.

Уточните величину зазора под цепь (не менее 10 мм). Зазор под цепь для нижней (верхней) плиты – это расстояние от нижней (верхней) кромки плиты до края головки штыря.

При повторном выполнении команд проектирования штырей предлагается вопрос "*Изменить расположение штырей?*". Если ответить **[Да]**, изображение штырей удалится с чертежа автоматически, и их проектирование нужно повторить сначала.

1.9. Проектирование пуансонов

В системе КОМПАС-ШТАМП можно проектировать два типа пуансонов: пуансон разделительный - для операций вырубки-пробивки; пуансон формообразующий - для операций гибки, отбортовки, пуклевки и других формообразующих операций.

Для штампа совмещенного действия сначала спроектируйте пуансон-матрицу, иначе высоты пуансонов будут посчитаны неправильно.

Для проектирования пуансонов в дереве проекта добавьте в узел "Пуансоны" "Пуансон формообразующий" (или "Пуансон разделительный") столько раз, сколько пуансонов требуется спроектировать. Исключения составляют *пуансоны-близнецы*. В системе КОМПАС-ШТАМП "пуансоны-близнецы" – это одинаковые пуансоны, рабочие контуры которых расположены под одинаковым углом к оси ОХ. Для любого количества пуансонов-близнецов "Пуансон формообразующий" (или "Пуансон разделительный") добавьте в дерево проекта один раз.

Нажмите на кнопку **[Проектирование объекта]**. После нажатия на кнопку автоматически загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается сборочный чертеж, и на экране появляется список пуансонов. Выберите из списка пуансон. На экране появляется соответствующее разделительному или формообразующему пуансону командное меню.

1.9.1. Пуансон разделительный

Командное меню для разделительного пуансона содержит команды: "Проектирование пуансона"; "Расчет удельного давления пуансона"; "Отрисовка на плане верха"; "Проектирование на разрезе"; "Детализировочный чер-

теж". Ниже рассматриваются действия, производимые для выполнения каждой из команд.

1.9.1.1. Команда «Проектирование пуансона»

После выбора команды открывается рабочий фрагмент для проектирования пуансона. На экране отображается фантом рабочей зоны штампа. Если для каких-то контуров уже были спроектированы пуансоны, будет показан их вид в плане штриховым типом линии.

Зафиксируйте фантом на чертеже, затем укажите курсором контур для проектируемого пуансона. Выбранный контур подсвечивается. Подтвердите правильность выбора. Вспомогательной точкой на чертеже показан геометрический центр выбранного контура.

Если для проектируемого пуансона есть пуансоны-близнецы, укажите общее количество пуансонов-близнецов, затем укажите контуры для остальных пуансонов-близнецов. Если нет пуансонов-близнецов, то количество пуансонов-близнецов введите равным нулю.

При проектировании в пуансоне различаются четыре части: рабочая, усиленная, посадочная и крепежная. Предусмотрены следующие типы крепления пуансонов: бурт, расклеп, фланец, крепление винтами тела пуансона.

Из слайдового меню (рис. 1.42) выберите тип крепления пуансона.

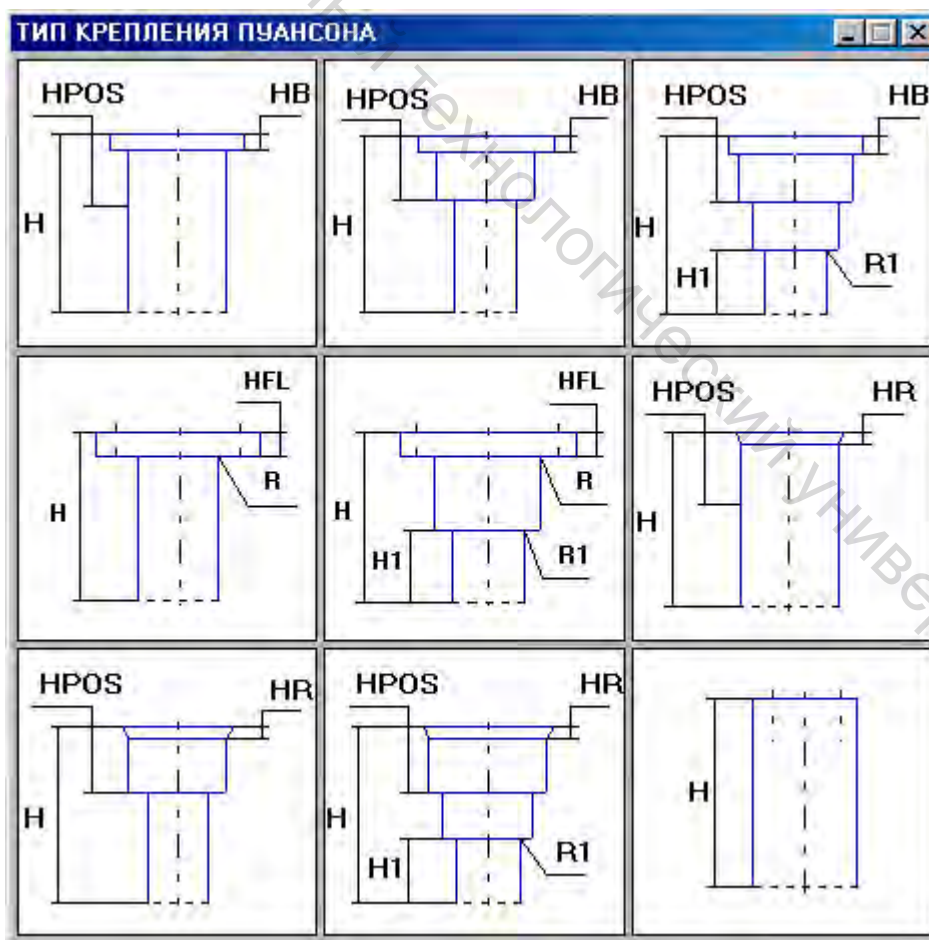


Рис. 1.42. Выбор типа крепления пуансона

В зависимости от выбранного типа крепления проектируйте по порядку вид в плане усиленной, посадочной части, буртика или фланца.

Для этого укажите приращение на сторону для проектируемой части (относительно предыдущей части), затем из слайдового меню выберите форму сечения (вид в плане) проектируемой части: типовая или оригинальная (рис. 1.43). Первые два фрагмента слайдового меню («По всему контуру» и «По отдельным элементам») следует выбирать, если проектируется оригинальная форма. Остальные фрагменты относятся к типовым формам. Предусмотрены следующие типовые формы проектируемой части пуансона: прямоугольная, прямоугольная со скруглениями, с фасками, круглая, круглая с одной лыской, круглая с двумя лысками.

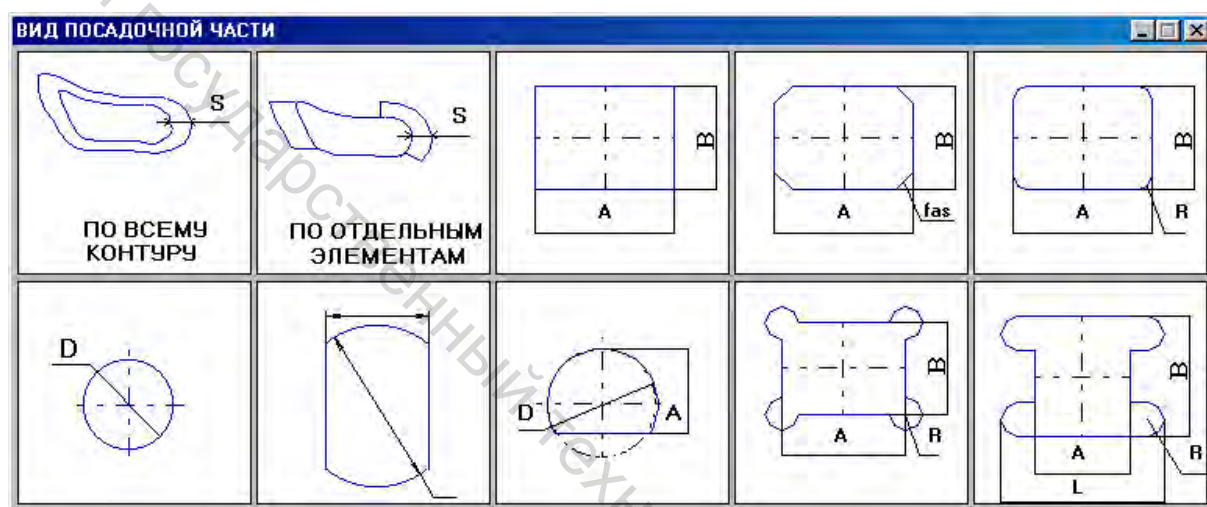


Рис. 1.43. Выбор вида посадочной части пуансона

Оригинальная форма проектируемой части пуансона проектируется на основании предыдущей части пуансона, с учетом выбранной величины приращения. Проектирование может вестись по всему контуру или по отдельным его элементам. Если выбран вид приращения "по всему контуру", проектируемая часть отрисовывается автоматически. Если выбран вид приращения "по отдельным элементам", необходимо указать элементы, по которым будет строиться проектируемая часть.

Элементы указывайте последовательно в направлении против часовой стрелки. При необходимости можно элементы указать заново. После выбора элементов проектируемая часть отрисовывается автоматически. Если проектируемое приращение состоит из нескольких частей, каждая часть проектируется отдельно в произвольном порядке.

Для *типовых* форм проектируемой части пуансона (круглая, прямоугольная и др.) зафиксируйте фантом проектируемой части пуансона в нужном месте чертежа. Вид в плане проектируемой части пуансона и ее параметры можно изменить, выполнив соответствующую команду из меню.

После проектирования каждой части пуансона на экране появится неподвижный фантом спроектированной части. Зафиксируйте фантом на чертеже. Если результаты проектирования не устраивают, перепроектируйте эту часть. После проектирования всех частей пуансона спроектируйте аналогично вид окна под пуансон в плане для пуансонодержателя (если его нет для этого пуансона, откажитесь от проектирования).

1.9.1.2. Команда «Расчет удельного давления пуансона»

По этой команде выполняется расчет удельного давления пуансона на опорную поверхность (чаще всего в штампе это нижняя поверхность прокладки верхней). Результат расчета высвечивается на экране.

1.9.1.3. Команда «Отрисовка на плане верха»

По этой команде выполняется автоматическая отрисовка пуансона в плане, если выполнена команда "Проектирование пуансона".

1.9.1.4. Команда «Проектирование на разрезе»

Эту команду рекомендуется выполнять после проектирования пакета штампа и проектирования пуансон-матрицы, если она предусмотрена в данной конструкции (для корректного расчета высоты пуансона).

Если у пуансона есть пуансоны-близнецы, на плане низа будут подсвечены контуры пуансонов-близнецов. Укажите курсором контур разрезаемого пуансона. Выбранный контур будет подсвечен. Подтвердите выбор.

Если у проектируемого пуансона все части круглые, то на экране сразу появляется фантом профиля пуансона и меню (рис. 1.44).



Рис. 1.44. Редактирование разделительного пуансона

Если хоть какая-либо из частей пуансона имеет некруглую форму в плане, укажите последовательно левую и правую точки сечения каждой из частей пуансона на плане сборочного чертежа для формирования фантома профиля пуансона (для этого на плане низа в другом слое показан вид всех частей пуансона на плане). После указания курсором всех точек сечения на экране появляется фантом профиля пуансона вместе с профилем окна под пуансон в матрице или пуансон-матрице (для совмещенного штампа). Высота пуансона предварительно посчитана системой с учетом высоты пуансон-матрицы (если она была спроектирована) и высот деталей пакета (если пакет был спроектирован). Заход пуансона в матрицу (пуансон-матрицу)

принят по умолчанию 1 мм. Если нужно увеличить заход, увеличьте соответственно и высоту пуансона, выполнив команду "Параметры пуансона".

Если в штампе спроектирован типовой или стандартный пакет, на разрезе главного вида появится неподвижный фантом пуансона. Если положение фантома устраивает, нажмите на клавишу <Enter>, тогда фантом будет зафиксирован, если нет – нажмите на клавишу <Esc>. На экране появится подвижный фантом пуансона. Зафиксируйте фантом на нужной высоте на разрезе сборочного чертежа.

Параметры пуансона, окна под пуансон и тип профиля окна под пуансон можно изменить, выполнив соответствующую команду меню.

1.9.1.5. Команда «Детализировочный чертеж»

Эта команда выполняется после установки систем крепежа на пуансон, если они предусмотрены в конструкции пуансона. После выбора этой команды автоматически создается заготовка чертежа, и появляется меню (рис. 1.45).

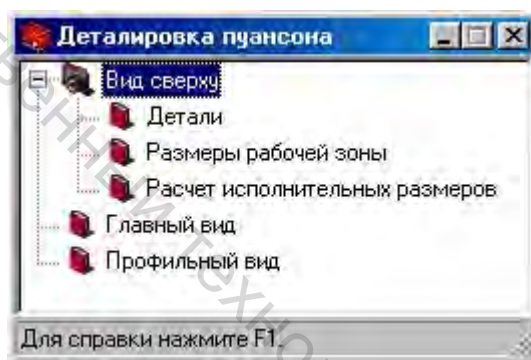


Рис. 1.45. Формирование детализировочного чертежа разделительного пуансона

Разместите на поле чертежа все необходимые проекции пуансона, выполняя соответствующие команды из этого меню. Если в пуансоне все части круглые, вид сверху можно не показывать.

Команда «Детали». Если хоть какая-либо из частей пуансона имеет некруглую форму, в первую очередь выполните команду «Детали». На экране появится фантом проекции, зафиксируйте его на чертеже.

Команда «Размеры рабочей зоны». Эта команда позволяет разместить на чертеже размеры штампуемой детали, записанные ранее автоматически или выполнением команды «Запись фрагмента размеров» при проектировании других деталей штампа. Выберите нужный фрагмент из списка фрагментов, затем зафиксируйте фантом размеров на чертеже.

Команда «Расчет исполнительных размеров». Для выполнения этой команды на чертеже должны быть проставлены исходные размеры рабочей зоны со всеми допусками. Пересчет каждого размера выполняется следующим образом.

Курсором укажите размер, который нужно пересчитать.

На экране в окне диалога (рис. 1.46) высвечиваются следующие сведения о размере:

- номинальное значение размера;
- верхнее и нижнее отклонение размера;
- вид изменения размера: уменьшаемый, увеличиваемый, не изменяемый;
- тип размера: контурный (вырубаемый или пробиваемый), привязочный.

Можно изменить предлагаемый по умолчанию тип размера. Расчет не производится для изменяющихся размеров с симметричными отклонениями.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ		РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА	
Значение размера	10.000	Значение размера	10.0200
Верхнее отклонение	0.015	Верхнее отклонение	0.0000
Нижнее отклонение	0.000	Нижнее отклонение	-0.0600
Размеры контура: <input checked="" type="radio"/> Вырубаемого <input type="radio"/> Пробиваемого <input type="radio"/> Привязочный		Двусторонний зазор = 0.160 Допуск на зазор = 0.050	
Размер: <input type="radio"/> Увеличивается <input checked="" type="radio"/> Уменьшается <input type="radio"/> Не изменяется		Изменить размер на чертеже	
Выполнить расчет		Отказ от изменения	

Рис. 1.46. Окно диалога расчета исполнительных размеров пуансона

Для выполнения расчета нажмите кнопку **[Выполнить расчет]**. В правой половине окна диалога расчета появятся расчетные данные: пересчитанный размер с отклонениями (* в верхнем отклонении означает пригоняемый размер), двусторонний зазор и допуск на него. Полученные значения можно редактировать вручную.

Если результат расчета устраивает – нажмите кнопку **[Изменить размер на чертеже]**, иначе – нажмите кнопку **[Отказ от изменения]**.

Команда «Главный вид». Если у пуансона все части круглые, на экране сразу появится фантом главного вида пуансона. Если хоть какая-либо из частей пуансона имеет некруглую форму, на виде сверху нужно указать левую и правую точки сечения каждой из частей пуансона для формирования фантома главного вида пуансона.

Если проектируется пуансон с буртиком, то из слайдового меню нужно выбрать вид обработки перехода к буртику (радиус или проточка) и указать его параметры.

Зафиксируйте фантом на чертеже. Если пуансон с буртиком и проточкой, зафиксируйте также фантом выносного фрагмента проточки.

Команда "Профильный вид" (пуансон разделительный). Эта команда выполняется аналогично команде «Главный вид», только при указании точек сечения частей пуансона на плане указывайте верхнюю и нижнюю точки сечения каждой части.

1.9.2. Пуансон формообразующий

Меню проектирования формообразующего пуансона содержит команды «Проектирование пуансона», «Отрисовка на плане», «Проектирование на разрезе», «Детализировочный чертеж».

1.9.2.1. Команда "Проектирование пуансона"

После выбора команды открывается рабочий фрагмент для проектирования пуансона. На экране отображается фантом рабочей зоны штампа. Если для каких-то контуров уже были спроектированы пуансоны, будет показан их вид в плане штриховым типом линии.

Зафиксируйте фантом на чертеже, затем укажите контур для проектируемого пуансона. Выбранный контур подсвечивается. Подтвердите правильность выбора. Вспомогательной точкой на чертеже показан геометрический центр выбранного контура.

Если для проектируемого пуансона есть пуансоны-близнецы, укажите общее количество пуансонов-близнецов, затем укажите контуры для остальных пуансонов-близнецов. Если нет пуансонов-близнецов, то количество пуансонов-близнецов введите равным нулю.

Из появившегося слайдового меню выберите тип рабочей части пуансона. В системе КОМПАС-ШТАМП можно спроектировать пуансоны для следующих формообразующих операций: гибка, пуклевка, отбортовка круглых отверстий различного типа (пробивка с одновременной отбортовкой, отбортовка без утонения материала отверстий малого и большого диаметра, отбортовка с утонением материала). Для других операций формообразования используйте наиболее подходящий из этих типов.

Если была выбрана операция *гибки*, и при проектировании рабочей зоны выполнена команда "Рабочая зона в разрезе для гибки", на экране появится фантом гибочного профиля. Зафиксируйте его на чертеже. Укажите контуры профиля для проектируемого пуансона. При этом каждый указанный контур подсвечивается, и нужно подтвердить выбор. После указания всех контуров гибочного профиля нажмите <Esc>. Аналогично укажите контуры профиля для окна под пуансон в матрице, если они предусмотрены, иначе нажмите <Esc>.

Для расчета параметров рабочей части *отбортовочного* или *пуклевочного* пуансона нужна информация о профиле формообразования для проек-

тируемого пуансона. Эту информацию можно ввести на этапе проектирования рабочей зоны, выполнив команду "Проектирование отбортовочного профиля", или при проектировании пуансона, если выбран любой тип рабочей части, кроме гибки.

Из слайдового меню выберите тип формообразования, затем введите параметры профиля (при этом угол поворота профиля будет определять угол поворота пуансона при проектировании главного вида пуансона). После ввода параметров зафиксируйте фантом профиля формообразования на поле чертежа (этим фиксируется информация об этом формообразующем профиле). Из слайдового меню выберите тип крепления пуансона.

В системе КОМПАС-ШТАМП предусмотрено крепление пуансонов буртом, в расклеп, фланцем, крепление винтами тела пуансона. Пуансон может иметь усиленную, посадочную части.

При проектировании отбортовочного или пуклевочного пуансона введите диаметр прижимной части пуансона. Далее в зависимости от выбранного типа крепления проектируйте по порядку вид в плане усиленной, посадочной части, буртика или фланца. Для этого укажите приращение на сторону проектируемой части (относительно предыдущей части), затем из слайдового меню выберите ее вид в плане.

В системе предусмотрено проектирование оригинальных форм частей пуансона путем построения приращений по всему контуру и по отдельным его элементам, или выбор типовой формы проектируемой части (прямоугольной, прямоугольной со скруглениями, с фасками, круглой, круглой с одной или двумя лысками).

Если выбран вид приращения "по всему контуру", проектируемая часть отрисовывается автоматически. Если выбран вид приращения "по отдельным элементам", необходимо указать элементы, по которым будет строиться проектируемая часть. Элементы указывайте последовательно в направлении против часовой стрелки. При необходимости можно элементы указать заново. После выбора элементов проектируемая часть отрисовывается автоматически. Если проектируемая часть пуансона состоит из нескольких участков, то каждый участок проектируется отдельно в произвольном порядке.

Для типовых форм проектируемой части пуансона (круглая, прямоугольная и др.) зафиксируйте фантом проектируемой части пуансона в нужном месте чертежа. Вид проектируемой части пуансона и ее параметры можно изменить, выполнив соответствующую команду меню.

После проектирования каждой части пуансона на экране появится неподвижный фантом спроектированной части. Зафиксируйте фантом на чертеже. Если результаты проектирования не устраивают, перепроектируйте эту часть.

После проектирования всех частей пуансона аналогично спроектируйте вид окна в плане под пуансон для пуансонодержателя (если его нет для этого пуансона, откажитесь от проектирования). Если проектируется гибочный пуансон, то спроектируйте вид окна в плане под пуансон в матрице (если его нет для этого пуансона, откажитесь от проектирования).

1.9.2.2. Команда «Отрисовка на плане верха»

Отрисовка на плане сборочного чертежа выполняется автоматически, если вид пуансона в плане был спроектирован (выполнена команда "Проектирование пуансона").

1.9.2.3. Команда «Проектирование на разрезе»

Эту команду рекомендуется выполнять после проектирования пакета штампа и проектирования пуансон-матрицы, если она предусмотрена в данной конструкции (для корректного расчета высоты пуансона).

Если у пуансона есть пуансоны-близнецы, на плане низа будут подсвечены контуры пуансонов-близнецов.

Укажите курсором контур разрезаемого пуансона. Выбранный контур будет подсвечен. Подтвердите выбор.

Для операции гибки, если не спроектирован пакет или спроектирован оригинальный пакет, а также в случае, когда на разрезе не отрисована рабочая зона (не выполнена команда "Рабочая зона" из раздела "Разрез главного вида" при проектировании пакета штампа) для определения высоты пуансона нужно указать граничные точки. Укажите на разрезе сначала граничную точку рабочей части пуансона, затем точку привязки крепления пуансона. Например, если пуансон расположен обычным образом в штампе (угол поворота равен нулю), нужно указать самую нижнюю точку рабочей части пуансона и самую верхнюю точку крепления пуансона.

Если у проектируемого пуансона все части круглые, то на экране сразу появляется фантом профиля пуансона и курсорное меню. Для гибочного пуансона это меню включает только команду «Параметры пуансона», для отбортовочного и пуклевочного пуансонов – еще также и команды «Параметры рабочей части пуансона» и «Тип рабочей части пуансона».

Если хоть какая-либо из частей пуансона имеет некруглую форму, укажите последовательно левую и правую точки сечения каждой из частей пуансона на плане низа для формирования фантома профиля пуансона (для этого на плане низа в другом слое показан вид всех частей пуансона в плане).

Для операций отбортовки или пуклевки на экране появится фантом профиля пуансона вместе с профилем окна под пуансон в матрице или пуансон-матрице (для совмещенного штампа). При этом если пуансон повернут в штампе, окно под пуансон не проектируется.

Высота пуансона предварительно посчитана системой с учетом высот деталей пакета (если пакет был спроектирован) и высоты пуансон-матрицы (если она предусмотрена в конструкции штампа и была спроектирована).

Высота гибочного пуансона высота считается как максимальная высота пуансона с учетом высоты рабочей зоны в разрезе.

Если в штампе спроектирован типовой или стандартный пакет, на разрезе главного вида появится неподвижный фантом пуансона.

Если положение фантома устраивает, нажмите на клавишу <Enter>, тогда фантом будет зафиксирован, если нет - нажмите на клавишу <Esc>. На экране появится подвижный фантом. Зафиксируйте фантом пуансона на

нужной высоте на разрезе сборочного чертежа. Параметры пуансона, рабочей части пуансона или тип рабочей части пуансона можно изменить, выполнив соответствующую команду меню.

1.9.2.4. Команда "Детализировочный чертеж"

Эту команду выполняйте после установки систем крепежа на пуансон, если они предусмотрены в данной конструкции. После выбора этой команды автоматически создается заготовка чертежа, и появляется меню (рис. 1.47).

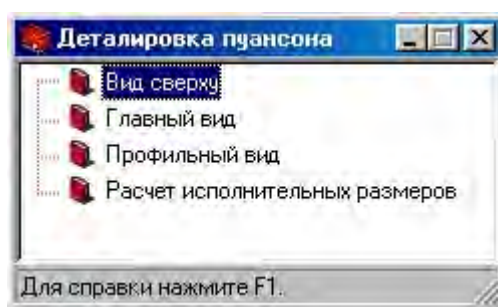


Рис. 1.47. Меню формирования детализировки пуансона

Разместите на поле чертежа все необходимые проекции пуансона, выполнив соответствующую команду меню. В первую очередь выполните команду "Вид сверху". На экране появится фантом проекции, зафиксируйте его на чертеже. Если в пуансоне все части круглые, вид сверху можно не показывать.

Команда "Главный вид". Если у пуансона все части круглые, на экране сразу появится фантом проекции, иначе, если хоть какая-либо из частей пуансона имеет некруглую форму, на виде сверху укажите левую и правую точки сечения каждой из частей пуансона для формирования фантома профиля пуансона.

Если проектируется пуансон с буртиком, то из слайдового меню выберите вид обработки перехода к буртику (радиус или проточка) и укажите его параметры.

Зафиксируйте фантом на чертеже. Если пуансон с буртиком и проточкой, зафиксируйте также фантом выносного фрагмента проточки.

Команда "Профильный вид". Эта команда выполняется аналогично команде "Главный вид", только при указании точек сечения частей пуансона на виде сверху указывайте верхнюю и нижнюю точки сечения каждой части.

1.9.3. Расчет исполнительных размеров формообразующих пуансонов

Расчет исполнительных размеров формообразующего пуансона включает расчеты углов пружинения для гибки, расчет исполнительных размеров для гибочного пуансона и матрицы после ввода исходных данных. Те исходные данные для расчета, которые были введены ранее в процессе проектиро-

вания штампа (например, марка и толщина материала, радиус гибки), подставляются автоматически.

Весь расчет ведется в режиме диалога. Результаты расчета высвечиваются в окне. Расчет исполнительных размеров включает расчет углов пружинения для различных вариантов гибки и расчет исполнительных размеров рабочих деталей для L, V и П-образной гибки. L и П-образные гибки – частный случай V-образной гибки.

Величина угла пружинения различна для свободной гибки без калибровки и для гибки в упор с калибровкой материала и чеканкой угла.

Для всех материалов угол пружинения рассчитывается по пределу текучести материала. В расчете используются параметры рабочего окна матрицы. Перечень параметров зависит от вида гибки.

Для ряда материалов и разных видов гибки существуют справочные таблицы, полученные экспериментальным путем. В КОМПАС-ШТАМП используются таблицы из «Справочника конструктора штампов» под редакцией Л.И. Рудмана.

Для большинства материалов угол пружинения зависит от угла гибки. Для титановых сплавов используется дополнительная таблица зависимости угла пружинения от температуры обработки материала.

В КОМПАС-ШТАМП используются таблицы для выбора угла пружинения, полученные экспериментальным путем, для следующих материалов:

Для V-образной гибки:

стали: У9, 30ХГСА, 12ХН8Н9, 10Х23Н18;

алюминиевые сплавы: Д16АМ, Д16АТ, В95-2АМ, В95;

титановые сплавы: ВТ1, ВТ5.

Для L-образной гибки:

10, 20, 65Г, У8А, Л16АМ, Л62, Л62М, ЛС59-1, АМЦА-П, АМЦА-М, Д16АТ, БрА5, Бр.ОФ, Бр.БА толщиной не более 3 мм и соотношения $R/S=1$ (R – угол гибки, S – толщина материала)

Для П-образной гибки (односторонний угол пружинения):

стали: 20, 30ХГСА, 12ХН8Н9, 10Х23Н18;

алюминиевые сплавы: Д16АМ, Д16АТ, В95-2АМ, В95-2АТ.

Для других видов материалов угол пружинения можно определить по методике V-образной гибки для каждого угла отдельно.

Для V-образной гибки для цветных материалов можно определить угол пружинения по типу материала (пределу прочности при растяжении).

Если нужно определить угол пружинения для других марок материала, можно выбрать из предлагаемых материалов наиболее близкий по механическим свойствам. Угол пружинения выбирается на основании данных (расчетный угол пружинения, табличный угол пружинения).

В системе проектирования рассчитанный угол пружинения не учитывается.

После вызова команды «Расчет исполнительных размеров для гибки» из меню детализовки пуансона (рис. 1.47) открывается окно (рис. 1.48).

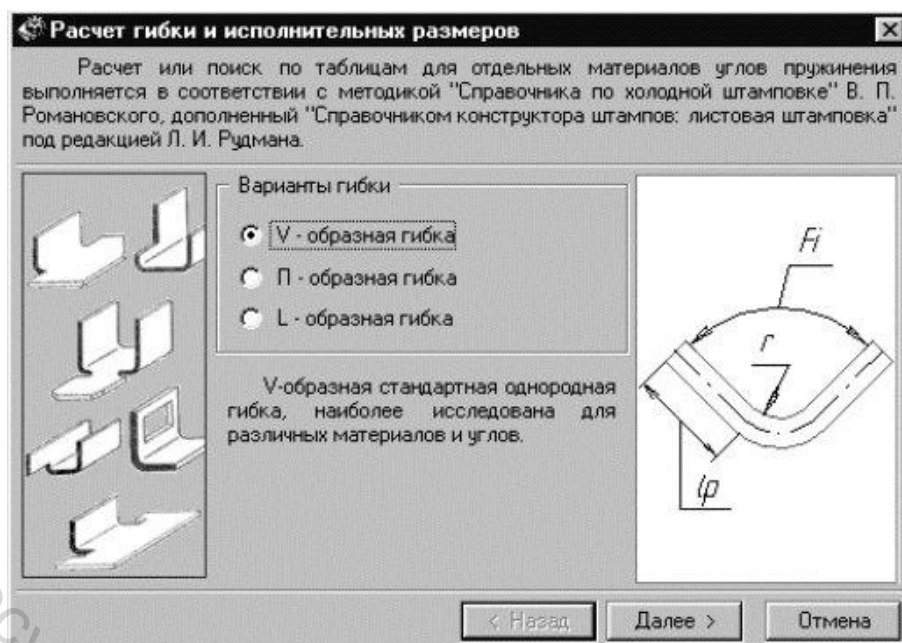


Рис. 1.48. Окно расчета гибки и исполнительных размеров

V – образная стандартная однородная гибка наиболее исследована для различных материалов и углов. П – образная гибка подразумевает равные углы и радиусы, иначе каждый угол рассматривается отдельно как V– образная гибка. L– образная гибка является разновидностью V– образной, с расположением длинной стороны на матрице под углом 7° .

Выберите вариант гибки и нажмите кнопку **[Далее]**.

Открывается окно для ввода и редактирования исходных данных (рис. 1.49).

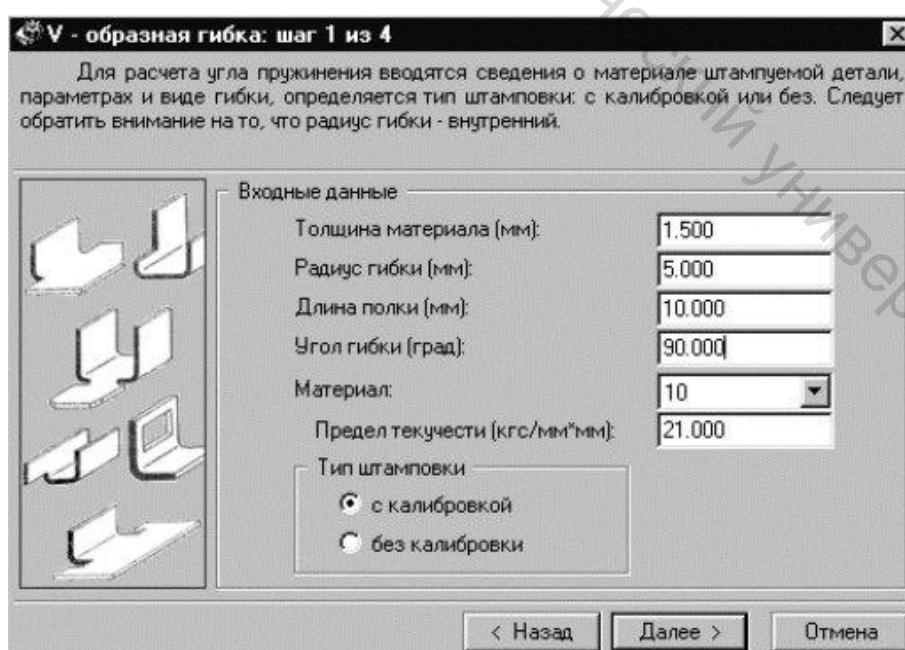


Рис. 1.49. Ввод данных для расчета угла пружинения

Исходные данные для расчета, которые были введены ранее в процессе проектирования штампа (например, марка и толщина материала, радиус гибки), подставляются по умолчанию. Параметры гибки можно редактировать. Под длиной полки для L и V-образной гибки подразумевается короткая сторона.

Отредактируйте при необходимости параметры гибки и выберите тип штамповки. Если отсутствует информация о пределе текучести (например «ст3»), выберите для расчета другой материал или введите значение предела текучести.

Для продолжения проектирования нажмите кнопку **[Далее]**. Дальнейших ход расчетов зависит от того, какой вариант гибки был выбран.

Следует иметь в виду, что все результаты расчета, выдаваемые системой, носят **рекомендательный характер**. Это означает, что система КОМПАС-ШТАМП никак **не учитывает** рассчитанные значения указанных параметров в ходе дальнейшего проектирования. Пользователь может использовать их по своему усмотрению.

1.9.3.1. Расчеты для V-образной гибки

Открывается окно с результатами предварительного расчета (рис. 1.50).

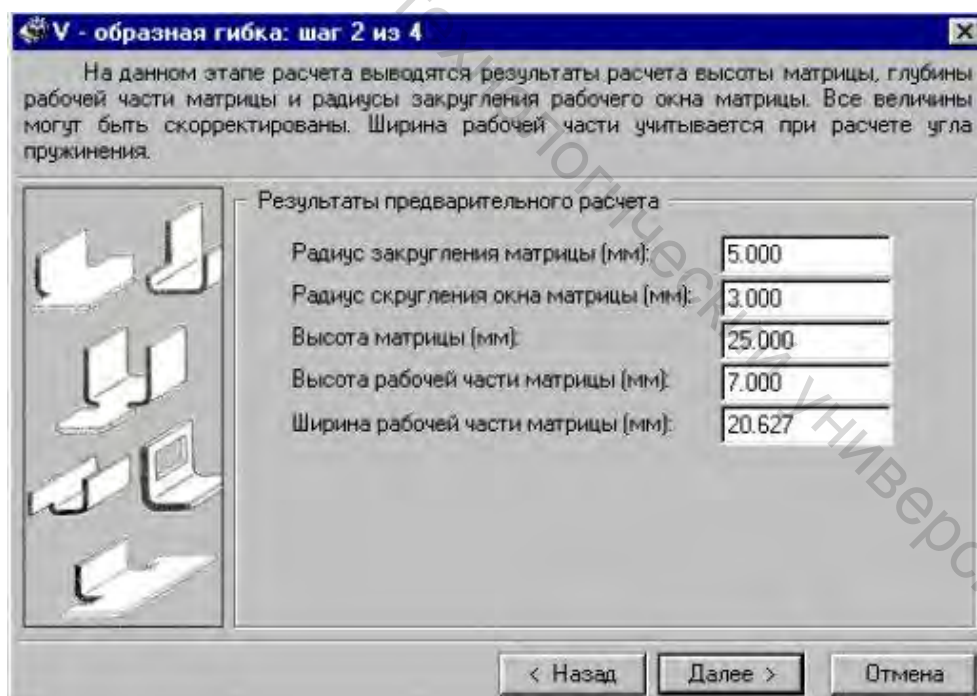


Рис. 1.50. Результаты расчета параметров матрицы V-образной гибки

Для расчета угла пружинения V-образной гибки должна быть определена ширина рабочей части окна матрицы. Если соотношения $R/S > 10$, то па-

раметры матрицы определяются конструктивно (R – угол гибки, S – толщина материала). Радиус скругления окна матрицы, глубина рабочей части матрицы и ее высота определяются по таблице «Справочника конструктора».

Нажмите кнопку **[Далее]**. Открывается следующее окно (рис. 1.51).

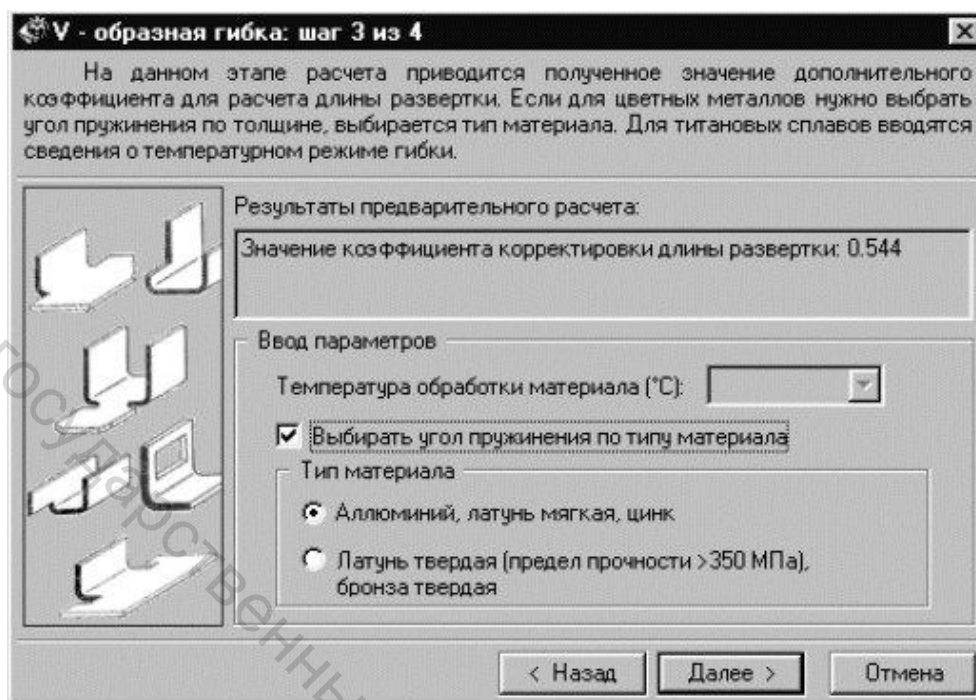


Рис. 1.51. Ввод параметров для расчета V-образной гибки

Для титановых сплавов выберите температуру штамповки. Если нужно определить угол пружинения по типу материала в зависимости от предела прочности, выберите одну из групп предлагаемых материалов.

Нажмите кнопку **[Далее]**. Откроется окно, содержащее все сведения об исходных данных, а также результаты расчета. Система выдает следующие результаты расчета:

- радиус закругления матрицы;
- радиус скругления окна матрицы;
- высота матрицы;
- высота рабочей части матрицы;
- ширина рабочей части матрицы;
- коэффициент корректировки длины развертки;
- угол пружинения (расчетный);
- угол пружинения (табличный).

1.9.3.2. Расчеты для L – образной гибки

L– образная гибка (рис. 1.52) рассматривается как разновидность V–образной, с расположением длинной стороны на матрице под углом 7° .

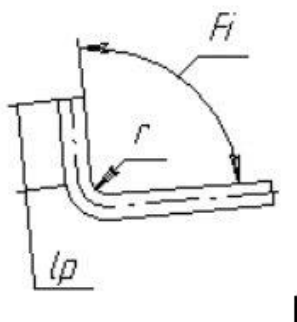


Рис. 1.52. Схема L-образной гибки

Для расчета угла пружинения вводятся сведения о материале штампуемой детали, параметрах и виде гибки, тип штамповки (с калибровкой или без). Следует обратить внимание на то, что радиус гибки – внутренний. После выполнения расчета для просмотра выводятся все исходные данные, а также результаты расчета, которыми являются здесь расчетный и табличный углы пружинения.

Если для введенных параметров не найдено значение угла пружинения, проведите расчет как для V-образной гибки.

1.9.3.3. Расчеты для П – образной гибки

П – образная гибка (рис. 1.53) подразумевает равные углы и радиусы. Иначе необходимо проводить расчет для каждого угла в отдельности, как для V-образной гибки.

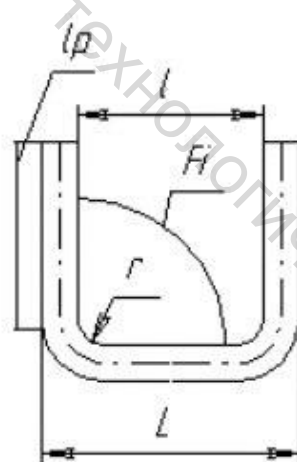


Рис. 1.53. Схема П-образной гибки

Для П – образной гибки нужно обязательно рассчитать исполнительные размеры рабочих деталей штампа. Для этого в окне (рис. 1.54) введите номинальную величину, предельные отклонения, вид размера (наружный или внутренний).

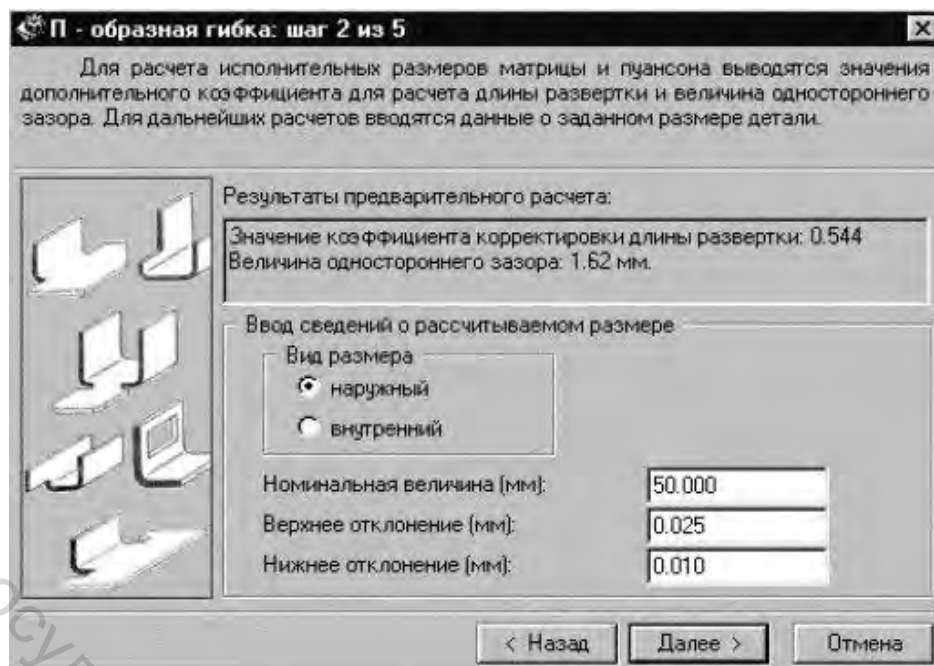


Рис. 1.54. Расчет исполнительных размеров для П-образной гибки

Нажмите кнопку **[Далее]**. Открывается следующее окно (рис.1.55).

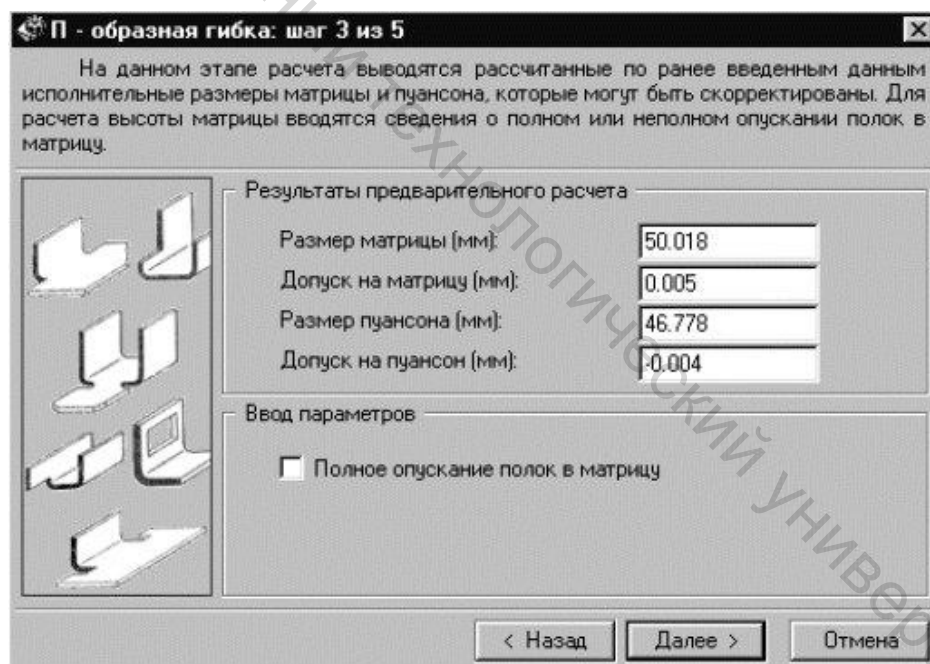


Рис. 1.55. Результаты расчета исполнительных размеров для П-образной гибки

В окне показаны результаты расчета исполнительных размеров пуансона и матрицы. Для расчета высоты матрицы уточните, полное или нет опускание полок в матрицу.

Нажмите кнопку **[Далее]**. Открывается следующее окно (рис.1.56).

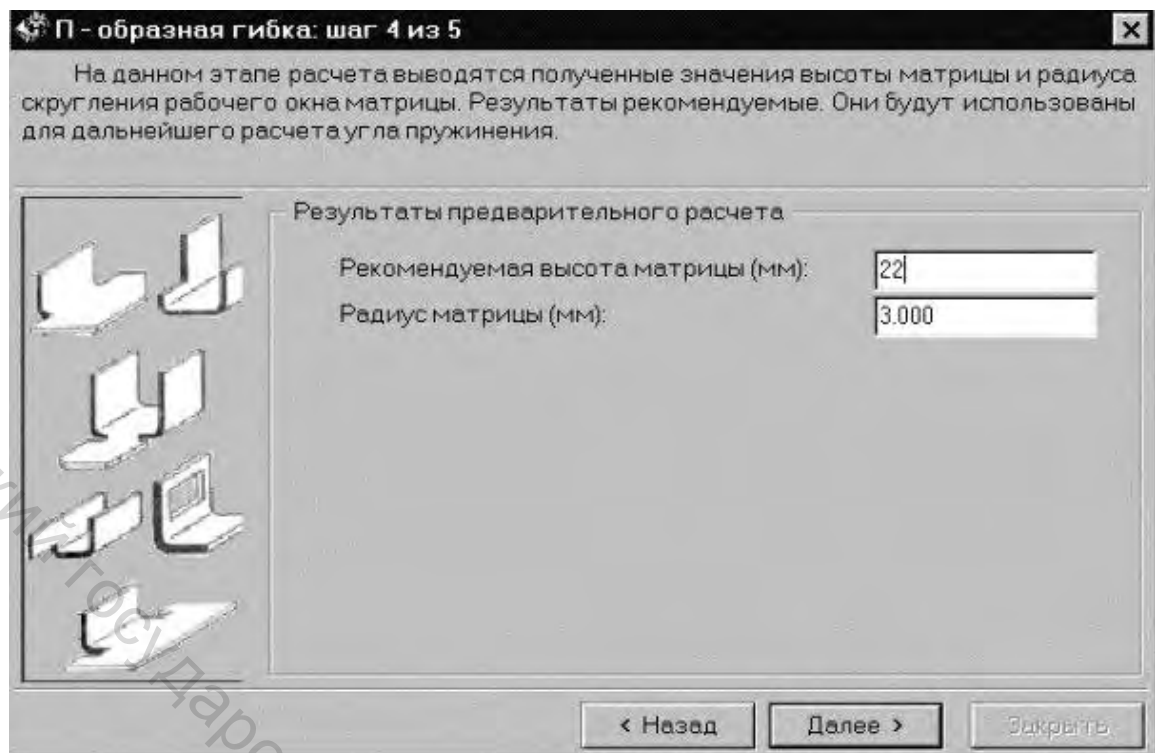


Рис. 1.56. Результаты расчета параметров матрицы для П-образной гибки

Отредактируйте при необходимости высоту и радиус матрицы и нажмите кнопку **[Далее]**. Откроется окно, которое содержит все сведения об исходных данных и все результаты расчета. Результатами расчета в данном случае будут:

- коэффициент корректировки длины развертки;
- величина одностороннего зазора;
- номинальная величина;
- верхнее отклонение;
- нижнее отклонение;
- размер матрицы;
- допуск на матрицу;
- размер пуансона;
- допуск на пуансон;
- рекомендуемая высота матрицы;
- радиус матрицы;
- расчетный угол пружинения.

1.10. Проектирование пуансон-матриц

В дереве проекта в узел "Пуансон-матрицы" добавьте пуансон-матрицу, нажмите на кнопку **[Проектирование объекта]**.

В системе существует понятие "пуансон-матрицы-близнецы". Это одинаковые пуансон-матрицы, рабочие контуры которых расположены под оди-

наковым углом к оси ОХ. Если в проектируемом штампе несколько пуансон-матриц, добавьте в дерево проекта столько пуансон-матриц, сколько различных пуансон-матриц в штампе.

После нажатия на кнопку [Проектирование объекта] загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается сборочный чертеж и на экране появляется командное меню «Пуансон-матрица». Меню содержит команды: "Проектирование пуансон-матрицы"; "Отрисовка на плане низа"; "Проектирование на разрезе"; "Детализировочный чертеж".

1.10.1. Команда «Проектирование пуансон-матрицы»

После выбора команды открывается рабочий фрагмент для проектирования пуансон-матрицы. На экране появится фантом рабочей зоны штампа.

Зафиксируйте фантом на чертеже, затем укажите контур для проектируемой пуансон-матрицы. Выбранный контур подсвечивается. Подтвердите правильность выбора. Вспомогательной точкой на чертеже показан геометрический центр выбранного контура.

Если для проектируемой пуансон-матрицы есть пуансон-матрицы-близнецы, укажите общее количество пуансон-матриц-близнецов, затем укажите контуры для остальных пуансон-матриц-близнецов. Если нет пуансон-матриц-близнецов, то количество пуансон-матриц-близнецов введите равным нулю.

Из слайдового меню (рис. 1.57) выберите тип крепления пуансон-матрицы.

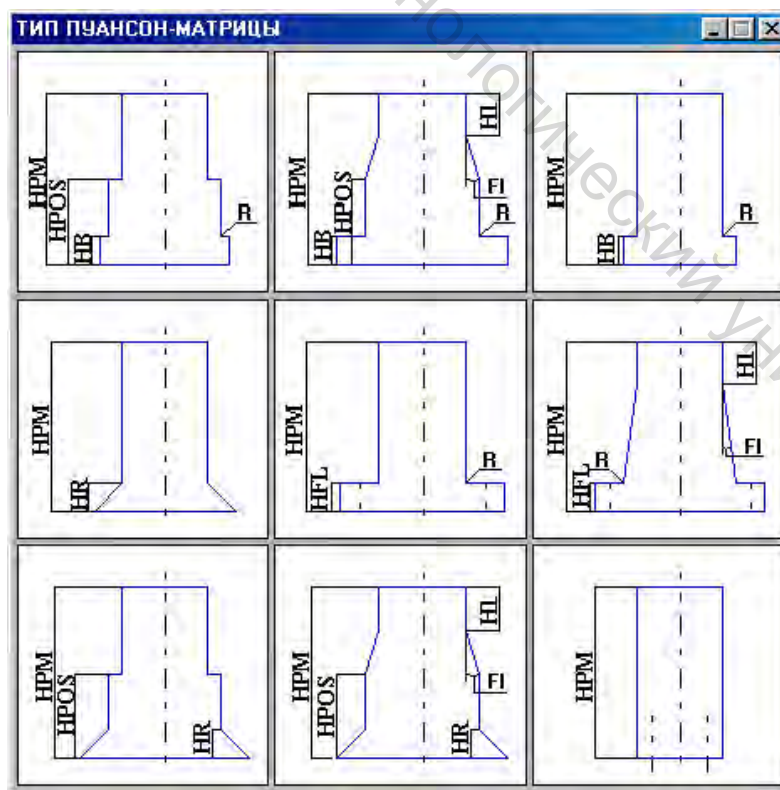


Рис. 1.57. Выбор типа пуансон-матрицы

В системе КОМПАС-ШТАМП предусмотрено крепление пуансон-матрицы буртом, в расклеп, фланцем, крепление винтами тела пуансон-матрицы. Пуансон-матрица может иметь усиленную, посадочную части. В зависимости от выбранного типа крепления проектируйте по порядку вид в плане усиленной, посадочной части, буртика или фланца. Для этого укажите приращение на сторону проектируемой части (относительно предыдущей части), затем из слайдового меню выберите ее вид в плане. Вид слайдового меню аналогичен меню для пуансонов, показанному на рис. 1.43 (с. 62).

В системе предусмотрено проектирование частей пуансон-матриц оригинальной формы путем построения приращений по всему контуру и по отдельным элементам, или выбор типовой формы (прямоугольной, прямоугольной со скруглениями, с фасками, круглой, круглой с одной или двумя лысками).

Если выбран вид приращения "по всему контуру", проектируемая часть отрисовывается автоматически. Если выбран вид приращения "по отдельным элементам", необходимо указать элементы, по которым будет строиться проектируемая часть. Элементы указывайте последовательно в направлении против часовой стрелки. При необходимости можно элементы указать заново. После выбора элементов проектируемая часть отрисовывается автоматически. Если проектируемая часть пуансон-матрицы состоит из нескольких участков, то каждый участок проектируется отдельно в произвольном порядке.

Для типовых форм (прямоугольная, круглая и др.) зафиксируйте фантом проектируемой части пуансон-матрицы в нужном месте чертежа. Вид проектируемой части пуансон-матрицы и ее параметры можно изменить, выбрав соответствующую команду из появляющегося меню.

После проектирования каждой части на экране появляется неподвижный фантом спроектированной части. Зафиксируйте фантом на чертеже.

После проектирования всех частей пуансон-матрицы спроектируйте вид окна под пуансон-матрицу в плане в пуансонодержателе (если его нет для этой пуансон-матрицы, откажитесь от проектирования).

1.10.2. Команда «Отрисовка на плане низа»

По этой команде выполняется автоматическая отрисовка пуансон-матрицы на плане низа, если выполнена команда "Проектирование пуансон-матрицы".

1.10.3. Команда «Проектирование на разрезе»

Эту команду рекомендуется выполнять после проектирования пакета штампа (для расчета высоты пуансон-матрицы). На экране открывается окно диалога ввода параметров пуансон-матрицы. Высота пуансон-матрицы предварительно посчитана системой с учетом высот деталей пакета (если все де-

тали пакета были спроектированы). Заход пуансон-матрицы в матрицу принят по умолчанию 1 мм.

Отредактируйте параметры пуансон-матрицы, если необходимо.

Если у пуансон-матрицы есть пуансон-матрицы-близнецы, на плане низа будут подсвечены контуры пуансон-матриц - близнецов.

Укажите курсором контур разрезаемой пуансон-матрицы. Выбранный контур будет подсвечен. Подтвердите выбор.

Если у проектируемой пуансон-матрицы все части круглые, на экране сразу появляется фантом профиля пуансон-матрицы и курсорное меню "Параметры". Если хоть какая-либо из частей пуансон-матрицы имеет некруглую форму, укажите последовательно левую и правую точки сечения каждой из частей пуансон-матрицы на плане низа сборочного чертежа для формирования фантома профиля пуансон-матрицы. После указания курсором всех точек сечения на экране появляется фантом профиля пуансон-матрицы.

Если в штампе спроектирован типовой или стандартный пакет, на разрезе главного вида появится неподвижный фантом пуансон-матрицы.

Если положение фантома устраивает, нажмите на клавишу <Enter>, тогда фантом будет зафиксирован, если нет – нажмите на клавишу <Esc>. На экране появится подвижный фантом. Зафиксируйте фантом на нужной высоте на разрезе сборочного чертежа. Параметры пуансон-матрицы можно изменить, выполнив команду меню.

Зафиксируйте фантом профиля пуансон-матрицы на нужной высоте на разрезе сборочного чертежа. Параметры пуансон-матрицы можно изменить в любой момент, выполнив команду меню "Параметры".

1.10.4. Команда «Детализировочный чертеж»

Эту команду выполняют после установки систем крепежа на пуансон-матрицу, если они предусмотрены в данной конструкции. После выбора этой команды автоматически создается заготовка чертежа, и появляется командное меню (1.58).

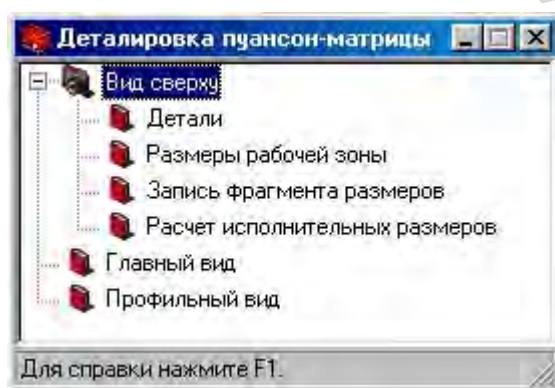


Рис. 1.58. Формирование детализировки пуансон-матрицы

Разместите на поле чертежа все необходимые проекции пуансон-матрицы, выполнив соответствующую команду из этого меню.

1.10.4.1. Команда «Детали»

Выполните эту команду в первую очередь. На экране появится фантом проекции, зафиксируйте его на чертеже. Если у пуансон-матрицы все части круглые, вид сверху можно не показывать.

1.10.4.2. Команда «Размеры рабочей зоны»

Эта команда позволяет разместить на чертеже размеры штампуемой детали, записанные ранее автоматически или выполнением команды "Запись фрагмента размеров" при проектировании других деталей штампа. Если на эскизе штампуемой детали были проставлены размеры, они по умолчанию записаны во фрагмент *razmdet.frw* (эти размеры могут понадобиться для выполнения расчета исполнительных размеров).

Выберите нужный фрагмент из списка фрагментов, затем зафиксируйте фантом размеров на чертеже.

1.10.4.3. Команда «Запись фрагмента размеров»

Эту команду выполняйте для записи размеров, проставленных на детализированном чертеже пуансон-матрицы, если эти размеры могут понадобиться при создании других детализированных чертежей. Для этого выделите рамкой рабочую зону с проставленными размерами (укажите сначала начальную точку рамки, затем конечную точку). Все элементы, попавшие целиком в рамку, будут выделены. Если в рамку попали лишние размеры, исключите их из выделенных указанием курсора.

1.10.4.4. Команда «Расчет исполнительных размеров»

Команда выполняется так же, как для пуансонов (см. п. 1.9).

1.10.4.5. Команда «Главный вид»

Если у пуансон-матрицы все части круглые, на экране сразу появится фантом проекции. Если хоть какая-либо из частей пуансон-матрицы имеет некруглую форму, на виде сверху нужно указать левую и правую точки сечения каждой из частей пуансон-матрицы для формирования фантома профиля пуансон-матрицы. Зафиксируйте фантом на чертеже.

1.10.4.6. Команда «Профильный вид»

Эта команда выполняется аналогично команде "Главный вид", только при указании точек сечения частей пуансон-матрицы на виде сверху укажите верхнюю и нижнюю точки сечения каждой части.

1.11. Проектирование ножей

В дереве проекта добавьте в узел "**Ножи**" нож, нажмите на кнопку [**Проектирование объекта**]. После этого загружается КОМПАС-

ГРАФИК, открывается сборочный чертеж. На экране появляется командное меню "Нож шаговый", содержащее команды «Проектирование главного вида» и «Детализировочный чертеж». **Эти команды можно выполнять только после команды "Размещение шаговых ножей" при формировании рабочей зоны в плане** (см. раздел 1.5.1.5 , с. 31).

1.11.1. Команда «Проектирование главного вида»

Эту команду рекомендуется выполнять после проектирования пакета штампа. В появившемся окне введите высоту ножа (при этом выдается высота ножа по ГОСТу и рассчитанная высота ножа). Если в штампе больше одного ножа, на плане низа в другом слое будут подсвечены контуры установленных ножей. Укажите курсором контур для отрисовки ножа на главном виде штампа.

Если в штампе спроектирован типовой или стандартный пакет, на разрезе главного вида появится неподвижный фантом главного вида ножа или профиль ножа (в зависимости от схемы раскроя).

Если положение фантома ножа устраивает, нажмите на клавишу <Enter>, тогда фантом будет зафиксирован, если нет – нажмите на клавишу <Esc>. На экране появится подвижный фантом ножа. Зафиксируйте фантом ножа на нужной высоте на разрезе сборочного чертежа.

1.11.2. Команда «Детализировка»

Автоматически создается заготовка чертежа шагового ножа, и появляется меню, позволяющее построить вид сверху, главный вид и профильный вид. Разместите на поле чертежа все необходимые проекции шагового ножа, выполнив соответствующую команду меню. При выборе каждой команды на экране появляется фантом проекции, зафиксируйте его на чертеже.

1.12. Проектирование систем крепежа

1.12.1. Методика проектирования

Системой крепежа в КОМПАС-ШТАМП считается ряд элементов крепления, объединенных общим перечнем скрепляемых деталей и одинаковыми крепежными элементами. В одну систему крепежа нельзя включать разные типы крепежных элементов, например, винты и штифты. Размеры всех крепежных элементов в системе одинаковы.

Каждая система крепежа имеет: уникальный порядковый номер; список скрепляемых деталей; тип и количество крепежных элементов; размеры крепежных элементов; локальную систему координат, к которой привязаны все крепежные элементы системы.

В системе КОМПАС-ШТАМП предусмотрены крепежные элементы (рис. 1.59): винты с шестигранным углублением под ключ ГОСТ 11738-84; винты с цилиндрической головкой ГОСТ 1491-80; винты с полукруглой го-

ловкой ГОСТ 17473-80; винты с полупотайной головкой ГОСТ 17474-80; винты с потайной головкой ГОСТ 17475-80; винты ступенчатые ГОСТ 18786-80 и ГОСТ 18787-80; болты с шестигранной головкой ГОСТ 7805-70; штифты ГОСТ 3128-80 и ГОСТ 3129-80.

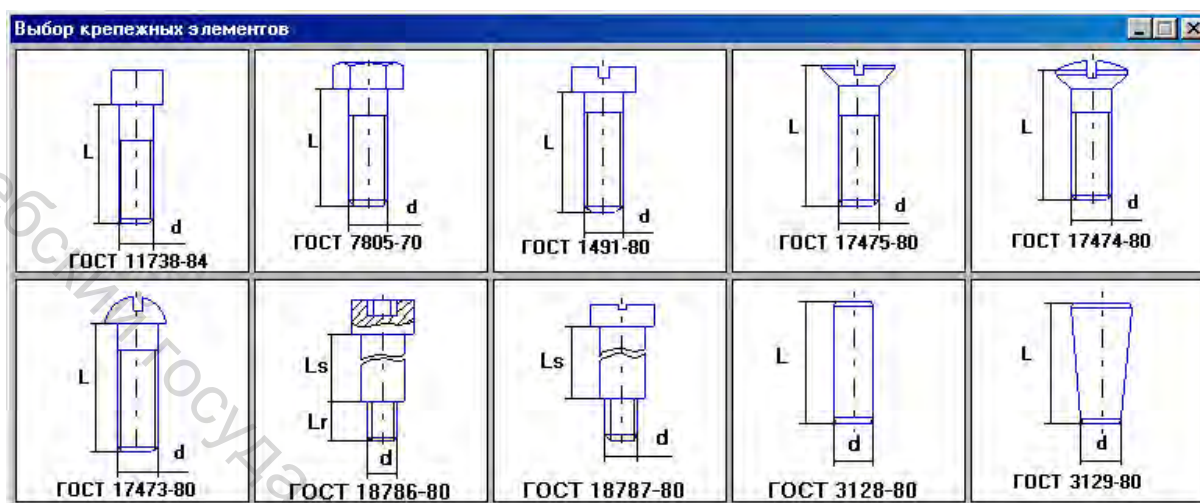


Рис. 1.59. Разновидности крепежных элементов в системе КОМПАС-ШТАМП

Проектирование систем крепежа выполняется только после того, как спроектированы скрепляемые детали (детали блока, пакета и др.). Проектирование системы крепежа включает: формирование списка скрепляемых деталей; определение количества, типа и параметров крепежных элементов; размещение отверстий системы крепежа на сборочных чертежах и на чертежах деталей.

Проектирование систем крепежа можно выполнять как на сборочных, так и на детализировочных чертежах. Размещать крепежные элементы можно на любой проекции детали или сборочного чертежа.

Для систем, скрепляющих детали стандартных и типовых пакетов, список деталей, тип и количество крепежных элементов определяются автоматически. Создаются системы крепежа 1 – 4. Необходимо только разместить эти системы на чертежах. Система 1 (винты) и система 2 (штифты) скрепляют детали нижней части пакета с нижней плитой (головки винтов в плите). Система 3 (винты) и система 4 (штифты) скрепляют детали верхней части пакета с верхней плитой (головки винтов в плите). Тип резьбового крепежного элемента определяется таблицей *svezav.tab* в папке *Nsi*.

Количество и параметры крепежных элементов определяются в зависимости от габаритов пакета и технологических усилий штамповки.

1.12.2. Проектирование систем крепежа на сборочном чертеже

Добавьте в дерево проекта узел "Системы крепежа" (если он не был добавлен ранее). Нажмите на кнопку **[Проектирование объекта]**. После нажатия на кнопку автоматически загружается КОМПАС-ГРАФИК,

открывается сборочный чертеж, и на экране появляется командное меню (рис. 1.60).

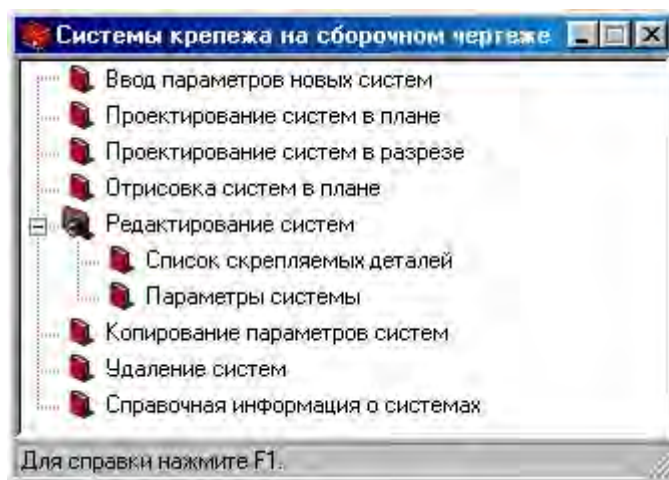


Рис. 1.60. Меню проектирования системы крепежа на сборочном чертеже

1.12.2.1. Команда "Ввод параметров новых систем"

Введите номер системы (предлагается номер системы по умолчанию – следующий по порядку за уже существующими номерами). После ввода номера системы на экране высвечивается окно "Выбор списка деталей для системы", содержащее перечень узлов проекта, из которых выбираются скрепляемые системой детали крепежа (рис. 1.61).

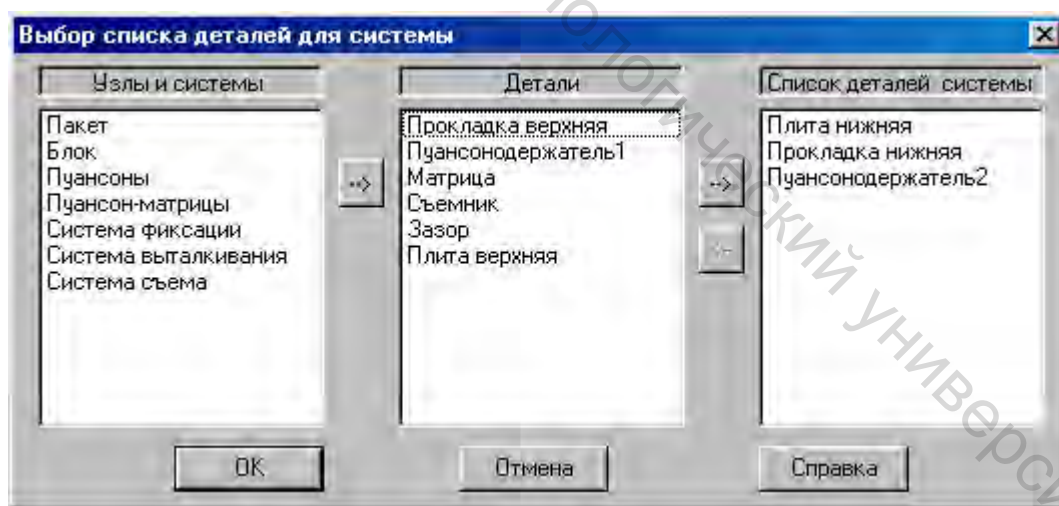


Рис. 1.61. Выбор списка деталей для системы

В списке "Узлы и системы" выберите узлы, в которые входят скрепляемые детали. Для выбора укажите строку и нажмите на экранную кнопку [→] или дважды щелкните мышью по выбранной строке. Детали, входящие в выбранные узлы, отражаются в списке "Детали". В списке "Детали" укажи-

те скрепляемые детали в последовательности от головки винта к резьбе. Выбранные детали отражаются в "Списке скрепляемых деталей". Например, список "Плита нижняя - Прокладка нижняя - Пуансонодержатель" означает, что головка винта будет в плите нижней, а резьба в пуансонодержателе. При ошибочном добавлении детали в список деталей системы ее можно удалить. Приемы работы с подобными списками описаны в разделе 1.1.3.6 на с. 11.

После формирования списка деталей системы из слайдового меню выберите тип крепежных элементов. Введите количество крепежных элементов.

В окне диалога "Параметры" можно изменить предлагаемые размеры крепежных элементов. Диаметр выбирается только из стандартных значений. Длину можно выбрать из стандартного ряда длин или ввести нестандартное значение.

1.12.2.2. Команда «Проектирование систем крепежа в плане»

При проектировании систем крепежа в плане выполняется размещение плана крепежных элементов. Крепежные элементы в плане могут размещаться на любой проекции чертежа. В КОМПАС-ШТАМП предусмотрено стандартное и произвольное размещение крепежных элементов.

Стандартное размещение крепежа производится в соответствии с ГОСТ 15861-81 ... 15863-81, что предусматривает наличие 4-х или 6-и винтов и 2-х или 4-х штифтов. Только при стандартной расстановке автоматически контролируется расстояние между винтами и штифтами. Стандартное размещение можно применять, если скрепляемые детали штампа имеют прямоугольную или круглую формы. Остальные способы размещения выбираются из меню.

Для размещения системы крепежа в плане в окне "Выбор системы" выберите номер системы (рис. 1.62). В нижней части окна высвечивается вид крепежного элемента системы и скрепляемые системой детали.

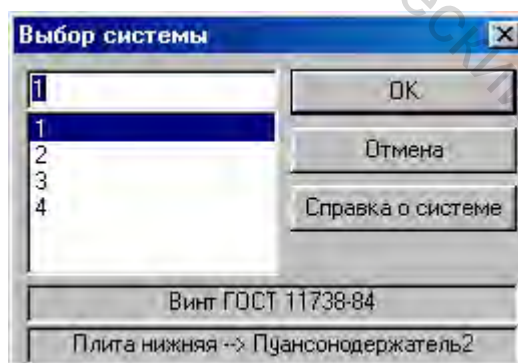


Рис. 1.62. Выбор номера системы размещения крепежа в плане

Например: система 1 – система винтов по ГОСТ 11738-84, скрепляющая плиту нижнюю с пуансонодержателем, головка винта находится в плите, а резьба в пуансонодержателе. Если система скрепляет не только детали па-

кета, то выберите из списка деталь для размещения системы крепежа, укажите проекцию детали, на которой будет размещаться система крепежа.

Если систему можно разместить стандартно по пакету, на вопрос системы "*Крепеж размещается стандартно по пакету?*" ответьте **[Да]**. На чертеже автоматически отрисовываются крепежные элементы.

При размещении более 4 крепежных элементов на детали прямоугольной формы элементы могут располагаться вдоль длинной или короткой стороны детали. Длинная сторона считается основанием прямоугольника.

Если на вопрос системы "*Крепеж размещается стандартно по пакету?*" ответить **[Нет]**, высветится список вариантов расположения крепежа. Работа с системой при выборе того или иного варианта расположения подробно рассмотрена в п. 1.1.3.7 на с. 11.

1.12.2.3. Команда «Проектирование систем в разрезе»

В окне "Выбор системы" выберите номер системы. Если система была спроектирована в плане, ее элементы подсвечиваются цветом выделения. Укажите центр разрезаемого элемента в плане.

Если система скрепляет детали блока и пакета, на разрезе главного вида появится неподвижный фантом крепежного элемента и командное меню, содержащее команды «Параметры» и «Величина заглубления». Если положение фантома крепежного элемента устраивает, нажмите на клавишу <Enter>, если нет – нажмите на клавишу <Esc>. На экране появится подвижный фантом элемента и командное меню, из которого можно изменить параметры элемента. Далее зафиксируйте фантом элемента в нужном месте чертежа.

Команда "Включить угол" дает возможность отрисовать на разрезе крепежный элемент под любым углом. После выполнения команды в нижней части экрана появляется окно для ввода угла.

1.12.2.4. Команда «Отрисовка систем в плане»

По этой команде на плане сборочного чертежа можно отрисовать спроектированные системы крепежа для конкретной детали. Выберите из списка деталь. Укажите точку привязки детали на чертеже. Все системы крепежа, которые скрепляют выбранную деталь, будут отрисованы автоматически. Перед отрисовкой каждой системы идет запрос на подтверждение отрисовки.

1.12.2.5. Команда «Редактирование систем»

Редактирование систем крепежа позволяет изменить список скрепляемых деталей и параметры системы (количество, вид и параметры крепежных элементов). Команда редактирования выполняется аналогично команде "Ввод параметров новых систем".

При изменении количества крепежных элементов в системе выполните команду "Проектирование систем крепежа в плане".

Если были изменены список деталей, параметры или вид крепежных элементов, достаточно выполнить команду "Отрисовка систем в плане".

При повторном проектировании или отрисовке системы в плане, предыдущий вариант размещения системы автоматически удаляется с чертежа.

1.12.2.6. Команда «Копирование параметров систем»

Команда позволяет создавать новые системы методом копирования существующих.

При выполнении команды копируются тип и параметры крепежных элементов, а также список скрепляемых системой деталей.

Для копирования системы: выберите из списка номер системы для копирования; в окне ввода "Номер новой системы" введите номер новой системы; нажмите кнопку **[Копировать]**; для завершения копирования закройте окно "Копирование систем".

1.12.2.7. Команда «Удаление систем»

При удалении система удаляется не только с чертежа, но удаляются и все сведения о системе. Выберите из списка номер удаляемой системы. Если система была отрисована на чертеже, ее элементы будут подсвечены цветом выделения. Подтвердите удаление системы.

Не рекомендуется пользоваться этой командой, если требуется только переустановить крепежные элементы системы.

1.12.2.8. Команда «Справочная информация о системах»

Выберите из списка номер системы. Если система была отрисована на чертеже, ее элементы будут подсвечены цветом выделения. В окне "Справка о системе" высвечивается информация о системе крепежа.

1.12.3. Проектирование систем крепежа на детализированных чертежах

Для проектирования систем крепежа на детализированном чертеже выполните следующие действия: подключите через дерево проекта библиотеку "Системы крепежа" и закройте окно библиотеки; в системе КОМПАС-ГРАФИК откройте чертеж соответствующей детали (на чертеже должны присутствовать все необходимые проекции); в меню "Сервис" системы КОМПАС-ГРАФИК установите курсор на строку "Системы крепежа", в появившемся окне выберите курсором строку "Системы крепежа на детализированных чертежах".

На экране появится командное меню (рис. 1.63).

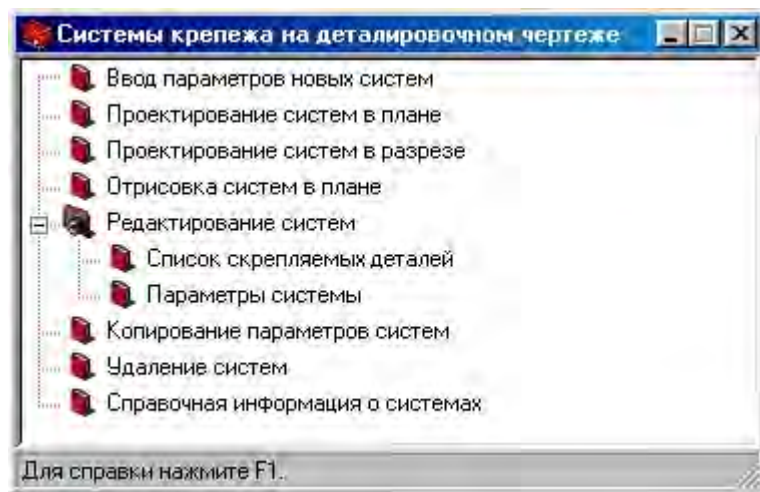


Рис. 1.63. Командное меню «Системы крепежа на детализированном чертеже»

Дальнейшее проектирование систем крепежа выполняется по тем же командам, что и проектирование систем крепежа на сборочном чертеже (см. п. 1.12.2 на с. 82), только при проектировании систем на детализированном чертеже отрисовываются не крепежные элементы, а отверстия под них.

1.13. Проектирование системы фиксации

Система КОМПАС-ШТАМП включает следующие элементы фиксации: система упоров; трафарет; планка направляющая; фиксатор.

Для проектирования системы фиксации следует добавить **узел «Система фиксации»** в дерево проекта, а в этот узел – необходимые элементы фиксации. Для начала проектирования следует нажать на кнопку **[Проектирование объекта]**.

1.13.1. Проектирование системы упоров

Система упоров представляет собой набор одинаковых или различных упоров для фиксации заготовки. Каждый упор в наборе – это независимый элемент со своим уникальным номером, привязкой и параметрами. В систему КОМПАС-ШТАМП включены: упоры цилиндрические ГОСТ 18740-80; упоры грибовые ГОСТ 18743-80; упоры ступенчатые утопающие ГОСТ 18747-80; упоры со скосом ГОСТ 18744-80; упоры к шаговым ножам ГОСТ 18738-80; упоры разовые ГОСТ 18741-80 и ГОСТ 18742-80 (рис. 1.64).

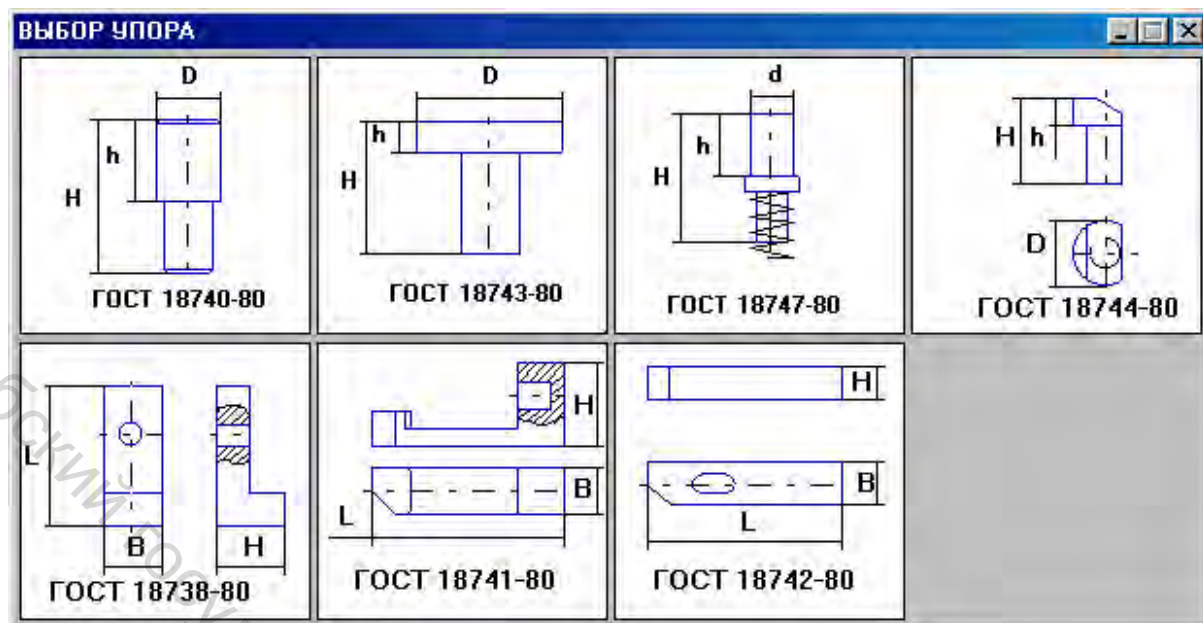


Рис. 1.64. Виды упоров в системе КОМПАС-ШТАМП

Для проектирования упоров в узел "Система фиксации" добавьте элемент "Система упоров" и нажмите на кнопку [Проектирование объекта]. Загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается сборочный чертеж.

На экране высвечивается список элементов фиксации, если элементов несколько. Выберите из списка строку "Система упоров". Если в списке нет других элементов фиксации (трафаретов, направляющих планок, фиксаторов), сразу высвечивается меню "Проектирование упоров". Меню содержит команды: "Проектирование на плане"; "Проектирование на разрезе"; "Отрисовка на плане"; "Удаление упоров". Далее рассматривается порядок выполнения этих команд.

1.13.1.1. Команда «Проектирование на плане»

Выберите из списка или введите новый номер упора для проектирования. Если введен новый номер упора, выберите из слайдового меню его вид и в окне диалога введите параметры (рис. 1.65). При проектировании цилиндрических, грибковых, утопающих упоров выберите из списка деталь штампа, на которую будет устанавливаться упор.

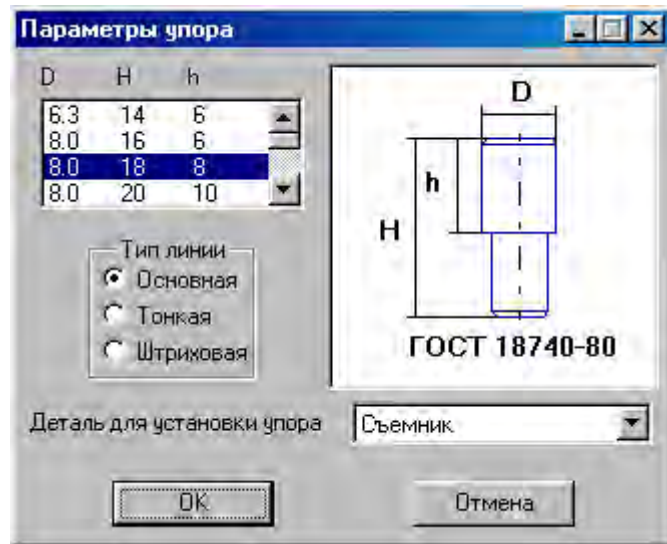


Рис. 1.65. Диалог задания параметров упора

Если номер упора выбран из списка, на экране появится справочная информация об этом упоре (вид и значения основных размеров, рис. 1.66).

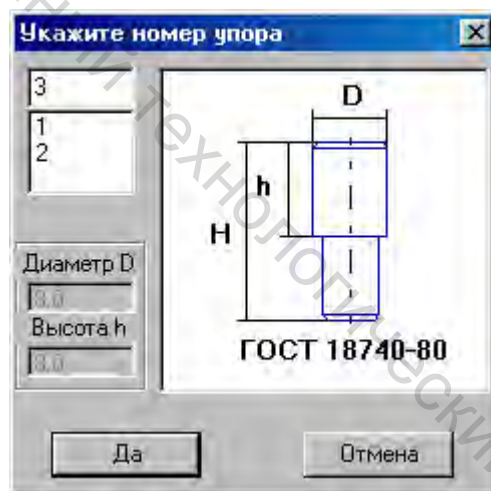


Рис. 1.66. Диалог задания параметров упора

Далее необходимо разместить упор на плане сборочного чертежа. При этом следует придерживаться следующих правил размещения упора. В зависимости от его типа.

При размещении цилиндрических, грибковых, утопающих упоров следует указать курсором на плане низа сборочного чертежа элемент контура (линию, дугу, окружность), которого будет касаться упор (если такого элемента нет, нажмите <Esc>). Элемент контура не должен быть макроэлементом. На экране появится фантом упора и курсорное меню. Зафиксируйте фантом на чертеже. Уточните смещение упора от центра штампа. К элементу

касания упор будет привязан автоматически. Параметры упора можно изменить, выбрав нужную команду меню.

При размещении ножевых упоров укажите курсором на плане низа сборочного чертежа кромку ножа, которой касается упор. На экране появится фантом упора и курсорное меню. Зафиксируйте фантом на чертеже. Упор будет автоматически привязан к выбранному ножу.

При размещении разовых упоров следует иметь в виду, что системой предусмотрено проектирование разовых упоров только для подачи полосы справа налево (если в конструируемом штампе обратное направление подачи полосы, упор придется проектировать вручную). Укажите курсором на плане низа сборочного чертежа левую нижнюю точку схемы полосы. На плане низа сборочного чертежа будут отрисованы линии шагов штамповки типом линии "штриховая с двумя точками". На экране появится фантом упора и курсорное меню. Зафиксируйте фантом упора на чертеже. Далее уточните привязку упора к центру штампа.

1.13.1.2. Команда "Проектирование на разрезе"

Выберите из списка номер упора (если упоров было несколько).

Если упор был спроектирован на плане низа сборочного чертежа, и на разрезе спроектирована деталь, на которую устанавливается упор, на экране появится неподвижный фантом упора и курсорное меню. Если положение фантома устраивает, нажмите на клавишу <Enter>, тогда фантом будет зафиксирован, если нет - нажмите на клавишу <Esc>. На экране появится подвижный фантом. Зафиксируйте фантом на нужной высоте на разрезе сборочного чертежа. Параметры упора можно изменить, выполнив соответствующую команду меню.

1.13.1.3. Команда "Отрисовка на плане"

По данной команде система автоматически отрисовывает все спроектированные упоры.

1.13.1.4. Команда "Удаление упоров"

При удалении упор удаляется с чертежа, и удаляются все сведения об упоре. Для удаления выберите из списка номер удаляемого упора. Если упор был отрисован на чертеже, он будет подсвечен цветом выделения. Подтвердите удаление упора.

1.13.2. Проектирование трафаретов

Для проектирования трафаретов в дереве проекта добавьте в узел "**Система фиксации**" необходимое количество трафаретов, нажмите на кнопку **[Проектирование объекта]**. В открывшемся сборочном чертеже высвечивается список элементов фиксации, если этих элементов несколько. Если в списке только один элемент фиксации, на экране сразу появляется командное меню "Трафарет"(рис. 1.67).

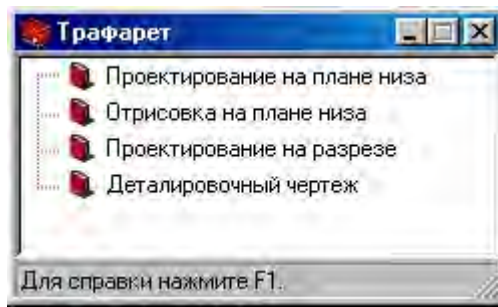


Рис. 1.67. Командное меню для проектирования трафарета

1.13.2.1. Проектирование трафарета на плане низа

Трафарет проектируется на плане низа. Вначале из слайдового меню выбирается тип трафарета. На рис. 1.68 показаны типы трафаретов, которые можно построить в системе КОМПАС-ШТАМП. Дальнейшие действия определяются тем, какой именно тип трафарета был выбран.

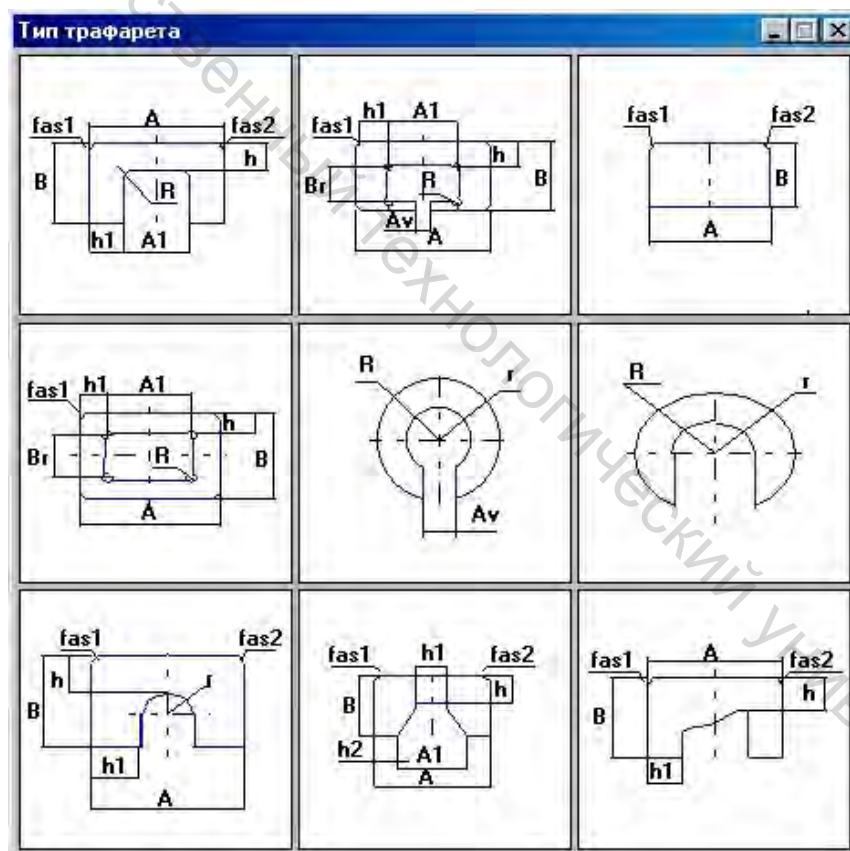


Рис. 1.68. Выбор типа трафарета

Если были выбраны трафареты следующих типов:

- прямоугольный с прямоугольной посадочной частью;
- прямоугольный с дугообразной посадочной частью;

- круглый;
- круглый полузакрытый;
- прямоугольный с произвольной посадочной частью

системе следует указать элементы контура, по которым будет построен трафарет. Элементы нужно указывать последовательно в направлении против часовой стрелки. Затем укажите линию обрыва или (при отказе по <Esc>) две точки на этой линии (линией обрыва может быть как отрезок, так и вспомогательная прямая). Эта линия будет базовой для основания трафарета. Угол ее наклона будет углом поворота трафарета. Теперь зафиксируйте фантом трафарета на чертеже.

Для трафарета с *призматической посадочной частью* задайте угол развода призмы и укажите две дуги, к которым будет установлен трафарет. Если элемент один, укажите его два раза. Затем зафиксируйте фантом трафарета на чертеже.

Трафареты *прямоугольные закрытый и полузакрытый* устанавливаются автоматически, их исходные параметры рассчитываются по габаритам рабочей зоны. На экране появляется неподвижный фантом, зафиксируйте его на чертеже.

Для *планочного* трафарета зафиксируйте фантом трафарета на чертеже.

Если при проектировании трафарета используются вспомогательные прямые и другие дополнительные линии, постройте их в системе КОМПАС-ГРАФИК перед проектированием трафарета.

1.13.2.2. Команда "Отрисовка на плане"

По этой команде автоматически отрисовывается трафарет, который был спроектирован, но потом удален с чертежа.

1.13.2.3. Команда "Проектирование на разрезе"

Эту команду можно выполнять только после проектирования трафарета на плане сборочного чертежа. Для этого укажите левую и правую точки сечения трафарета на плане низа сборочного чертежа, затем зафиксируйте фантом трафарета на нужной высоте на разрезе сборочного чертежа.

Высоту трафарета можно изменить, выбрав строку меню "Параметры".

1.13.2.4. Команда "Детализировочный чертеж"

Эту команду выполняйте после установки систем крепежа на трафарет. При выполнении команды автоматически создается заготовка чертежа, и появляется командное меню, содержащее команды «Вид сверху» и «Главный вид». Разместите на поле чертежа проекции трафарета, выполнив соответствующую команду меню. В первую очередь выполняется команда "Вид сверху".

1.13.3. Проектирование планки направляющей

Для проектирования необходимо в дереве проекта добавить в узел "Система фиксации" необходимое количество направляющих планок, далее выбрать нужную планку из списка. Данная часть работы совпадает с ходом начала работы над трафаретом и выполняется совершенно аналогично (см. п. 1.13.2 на с. 90). Командное меню проектирования планки в точности такое же, как показано на рис. 1.67.

При проектировании планки на плане низа выберите из слайдового меню тип планки, введите в окне диалога ее параметры, зафиксируйте фантом планки на чертеже и уточните привязку планки к центру плана низа. Тип планки или ее параметры можно изменить, выполнив соответствующую команду курсорного меню.

Ход выполнения остальных команд меню проектирования планки аналогичен ходу проектирования трафарета (см. выше).

1.13.4. Проектирование фиксатора

Приступая к проектированию фиксатора, в "дерево проекта" добавьте в узел "Система фиксации" "Фиксатор" столько раз, сколько фиксаторов нужно спроектировать. Исключение составляют *фиксаторы-близнецы*.

В системе КОМПАС-ШТАМП "фиксаторы-близнецы" - это одинаковые фиксаторы, рабочие контуры которых расположены под одинаковым углом к оси ОХ. Для любого количества фиксаторов-близнецов "Фиксатор" добавьте в дерево проекта один раз.

Нажмите на кнопку [**Проектирование объекта**]. Загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается сборочный чертеж. На экране высвечивается список элементов фиксации, если элементов несколько. Выберите из списка фиксатор. Если в списке нет других элементов фиксации, на экране сразу появляется командное меню, содержащее команды «Проектирование фиксатора», «Проектирование на разрезе», «Отрисовка на плане», «Детализированный чертеж».

Указанные команды можно выполнять только в том случае, если фиксаторы были размещены на рабочей зоне (была выполнена команда "Размещение фиксаторов" при формировании рабочей зоны в плане, см. п. 1.5.1.6 на с. 33).

1.13.4.1. Команда "Проектирование фиксатора"

После выбора команды открывается рабочий фрагмент для проектирования фиксатора. На экране отображается фантом рабочей зоны штампа. На рабочей зоне контуры для фиксаторов отрисованы утолщенным типом линии.

Зафиксируйте фантом на чертеже, затем укажите контур для проектируемого фиксатора. Выбранный контур подсвечивается. Подтвердите правильность выбора.

Если для проектируемого фиксатора есть фиксаторы-близнецы, укажите общее количество фиксаторов-близнецов, затем укажите контуры для остальных фиксаторов-близнецов. Если нет фиксаторов-близнецов, то количество фиксаторов-близнецов введите равное нулю.

В системе предусмотрено проектирование фиксаторов по ГОСТ 18769-80, 18770-80, 18771-80 и 18773-80 внутри пуансона, отдельно можно установить фиксатор только по ГОСТ 18773-80. Тип выбирается из слайдового меню (рис. 1.69).



Рис. 1.69. Выбор типа фиксатора

1.13.4.2. Команда "Проектирование на разрезе"

Если у фиксатора есть фиксаторы-близнецы, на плане низа будут подсвечены контуры фиксаторов-близнецов.

Укажите курсором контур фиксатора для показа на разрезе. Выбранный контур будет подсвечен. Подтвердите выбор.

На экране появится фантом профиля фиксатора и курсорное меню, которое включает команды: "Стандартные параметры фиксатора", "Нестандартные параметры фиксатора", "Параметры штифта" (только для фиксатора по ГОСТ 18769-80), "Параметры винта" (только для фиксаторов по ГОСТ 18770-80, 18771-80)

Если в штампе спроектирован типовой или стандартный пакет, на разрезе главного вида появится неподвижный фантом фиксатора.

Если положение фантома устраивает, нажмите на клавишу <Enter>, тогда фантом будет зафиксирован, если нет - нажмите на клавишу <Esc>. На экране появится подвижный фантом фиксатора. Зафиксируйте фантом на нужной высоте на разрезе сборочного чертежа. Параметры можно изменить, выполнив соответствующую команду меню.

1.13.4.3. Команда "Отрисовка на плане"

Если фиксатор был спроектирован и размещен на разрезе сборочного чертежа, он отрисовывается автоматически на плане верха.

1.13.4.4. Команда "Детализировочный чертеж"

После выбора этой команды автоматически создается заготовка чертежа, и на экране появляется фантом главного вида фиксатора, который требуется зафиксировать на чертеже. Теперь сохраните и закройте чертеж фиксатора.

1.14. Система выталкивания

Система КОМПАС-ШТАМП включает следующие варианты системы выталкивания: система от буфера пресса; оригинальный буфер. Кроме того, в системе выталкивания можно проектировать выталкиватель и траверсу.

1.14.1. Проектирование системы от буфера пресса

Система выталкивания от буфера пресса - это система толкателей или ступенчатых винтов, которые передают движение от буфера пресса выталкивателю. Система выталкивания от буфера пресса применяется в гибочных штампах и штампах оригинальной конструкции с выталкивателем, расположенным в нижней части штампа.

В системе от буфера пресса предусмотрены следующие детали:

- ступенчатые винты ГОСТ 1876-80 и ГОСТ 18787-80;
- толкатели ГОСТ 18780-80, ГОСТ 18780-80;
- штифты ГОСТ 3128-80.

В узел "Система выталкивания" добавьте узел "Система от буфера пресса", нажмите на кнопку **[Проектирование объекта]**.

Загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается сборочный чертеж, и на экране появляется командное меню со следующими командами (рис. 1.70).

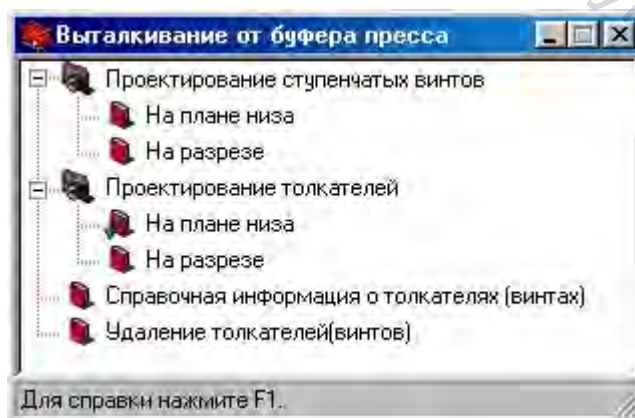


Рис. 1.70. Командное меню проектирования системы от буфера пресса

1.14.1.1. Раздел "Проектирование ступенчатых винтов на плане низа"

После запуска команды следует указать количество винтов, затем из слайдового меню выбрать их тип из числа предложенных (рис. 1.71).

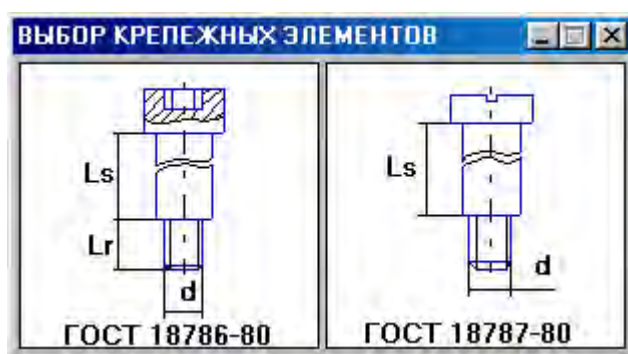


Рис. 1.71. Выбор типа ступенчатых винтов

Далее на экране высвечивается окно "Выбор списка деталей для системы", содержащее перечень узлов "дерева проекта" (рис. 1.72). Из узлов выбираются детали, через которые будут проходить ступенчатые винты. Методика работы с подобным списком приведена в п. 1.1.3.6 на с. 11.

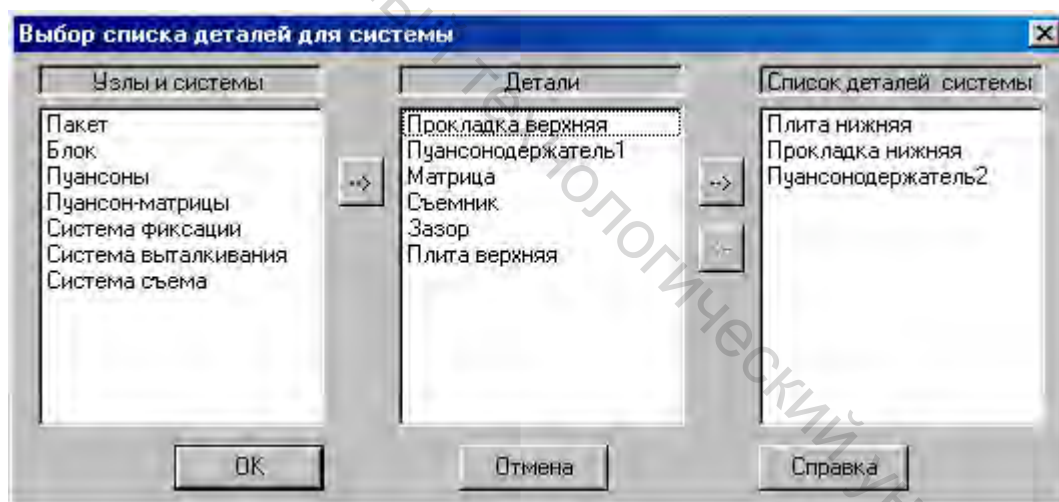


Рис. 1.72. Формирование списка деталей системы выталкивания

После того как список будет сформирован, откроется окно с параметрами винтов. Диаметр винтов выбирается только из стандартных значений. Длину можно выбрать из стандартного ряда длин или ввести нестандартное значение.

После этого открывается окно «Выбор расположения» со списком вариантов размещения элементов в системе. Подробное описание работы с различными вариантами расположения элементов приведено в п. 1.1.3.7 на с. 11.

1.14.1.2. Команда "На разрезе"

При выборе этой команды система винтов подсвечивается на плане чертежа, если она была ранее спроектирована. Укажите курсором центр винта и зафиксируйте фантом объекта.

1.14.1.3. Редактирование ступенчатых винтов

При повторном вызове команды проектирования ступенчатых винтов на плане, на экране появится неподвижный фантом системы ступенчатых валов и меню (рис. 1.73). Выполните одну из команд редактирования или откажитесь от выбора, закрыв меню.

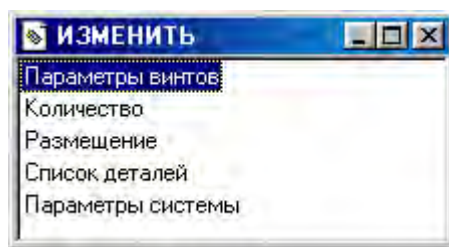


Рис. 1.73. Меню редактирования ступенчатых винтов

1.14.1.4. Проектирование толкателей на плане низа

При выборе данной команды система запрашивает количество толкателей и их тип из числа предложенных в слайдовом меню (рис. 1.74).



Рис. 1.74. Выбор типа толкателя

Далее требуется указать, через какие детали проходят толкатели (на экране появляется меню, аналогичное меню на рис. 1.72). Формирование списка деталей, через которые проходят толкатели, аналогично формированию списка деталей при размещении ступенчатых винтов на плане (см. п. 1.14.1.1 на с. 96). Точно так же выбирается и расположение толкателей на плане (см. там же).

1.14.1.5. Другие операции с толкателями

Проектирование толкателей на разрезе и изменение их параметров аналогично работе со ступенчатыми винтами.

Для редактирования толкателей необходимо повторно выполнить команду «Проектирование толкателей на плане низа» из командного меню (рис. 1.70). При повторном выполнении команды проектирования толкателей на плане низа предлагается вопрос "*Изменять параметры или размещение толкателей?*". Если ответить **[Да]**, изображение толкателей удалится с чертежа автоматически. В курсорном меню "Изменить" можно выбрать команду для изменения параметров или размещения толкателей.

Команда "Справочная информация о толкателях (винтах)" приводит к выделению на чертеже спроектированной системы толкателей или ступенчатых винтов. В окне «Справка о системе» высвечивается справочная информация.

При выполнении команды "Удаление толкателей (винтов)" удаляется не только система с чертежа, но также и все введенные о ней сведения. Следует выбрать номер системы и подтвердить удаление.

1.14.2. Проектирование выталкивателя

В дереве проекта добавьте в узел "**Система выталкивания**" узел "**Выталкиватель**" столько раз, сколько выталкивателей требуется спроектировать. Исключение составляют *выталкиватели-близнецы*. В системе КОМПАС-ШТАМП "выталкиватели-близнецы" - это одинаковые выталкиватели, рабочие контуры которых расположены под одинаковым углом к оси ОХ.

Для любого количества выталкивателей-близнецов "**Выталкиватель**" добавьте в дерево проекта один раз.

Нажмите на кнопку **[Проектирование объекта]**. После нажатия на кнопку автоматически загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается сборочный чертеж, и на экране появляется командное меню, которое содержит следующие команды: "Проектирование выталкивателя"; "Отрисовка на плане низа (верха)"; "Проектирование на разрезе"; "Детализированный чертеж".

1.14.2.1. Команда "Проектирование выталкивателя"

После выбора команды открывается рабочий фрагмент для проектирования выталкивателя. На экране отображается фантом рабочей зоны штампа. Зафиксируйте фантом на чертеже, затем укажите курсором контур для проектируемого выталкивателя. Выбранный контур подсвечивается. Подтвердите выбор. Вспомогательной точкой на чертеже показан геометрический центр выбранного контура.

Если для проектируемого выталкивателя есть выталкиватели-близнецы, укажите общее количество выталкивателей-близнецов, затем укажите контуры для остальных выталкивателей-близнецов. Если нет выталки-

вателей-близнецов, то количество выталкивателей-близнецов введите равное нулю.

Выберите тип выталкивателя (с буртиком или нет). Если выталкиватель с буртиком, введите приращение буртика на сторону, затем из слайдового меню (рис. 1.75) выберите вид буртика в плане.

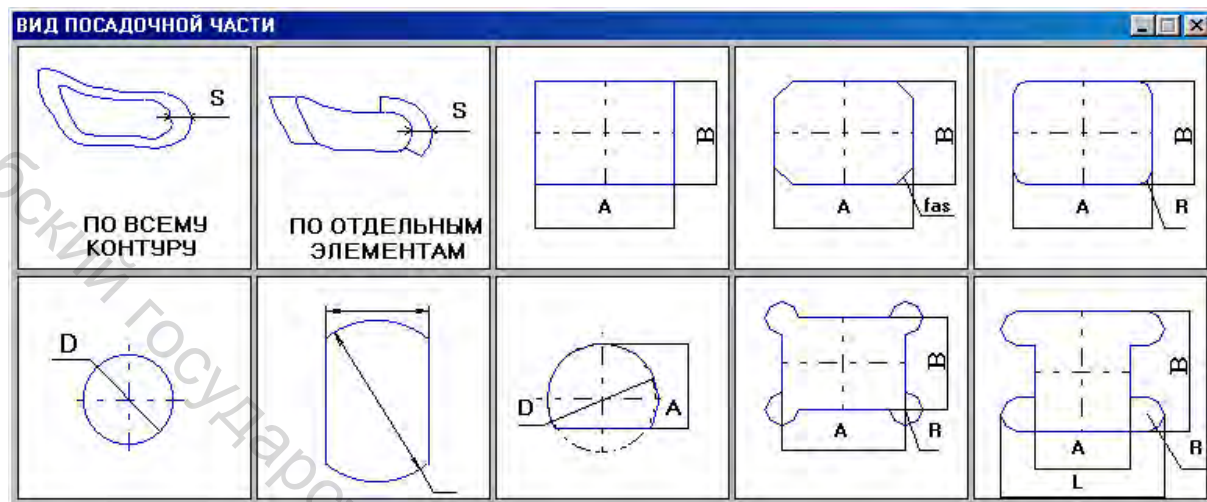


Рис. 1.75. Выбор вида буртика выталкивателя в плане

В системе предусмотрено проектирование по всему контуру и по отдельным элементам, а также прямоугольной формы, прямоугольной со скруглениями, с фасками, круглой, круглой с одной или двумя лысками.

Если выбран вид "по всему контуру", буртик отрисовывается автоматически.

Если выбран вид "по отдельным элементам", укажите элементы, по которым будет строиться буртик. Элементы указывайте последовательно в направлении против часовой стрелки. При необходимости можно элементы указать заново. После выбора элементов буртик отрисовывается автоматически. Если проектируемый буртик состоит из нескольких частей, каждая часть проектируется отдельно в произвольном порядке.

Для остальных видов буртика зафиксируйте фантом буртика выталкивателя в нужном месте чертежа. Вид проектируемого буртика и его параметры можно изменить по соответствующей команде меню.

После проектирования буртика выталкивателя на экране появится неподвижный фантом буртика. Зафиксируйте его на чертеже.

Если не устраивают результаты проектирования, перепроектируйте буртик.

После проектирования буртика спроектируйте вид окна под буртик выталкивателя в плане (если окно не нужно, откажитесь от проектирования). Проектирование ведется аналогично проектированию буртика.

1.14.2.2. Команда "Отрисовка на плане низа (верха)"

По этой команде выполняется автоматическая отрисовка спроектированного выталкивателя на плане. При этом если в штампе присутствуют

формообразующие операции, выталкиватель отрисовывается на плане низа. Для разделительных операций выталкиватель отрисовывается на плане верха.

1.14.2.3. Команда "Проектирование на разрезе"

Эту команду рекомендуется выполнять после проектирования пакета штампа (для расчета высоты выталкивателя). Подробно о проектировании пакета штампа см. п 1.7 на с. 45.

Если у выталкивателя есть выталкиватели - близнецы, на плане сборочного чертежа будут подсвечены контуры выталкивателей - близнецов.

Укажите курсором контур разрезаемого выталкивателя. Выбранный контур будет подсвечен. Подтвердите выбор.

Если у проектируемого выталкивателя все части круглые, на экране появляется фантом профиля выталкивателя и курсорное меню параметров.

Если какая-либо из частей выталкивателя имеет некруглую форму, укажите последовательно левую и правую точки сечения каждой из частей выталкивателя на плане сборочного чертежа. После указания курсором всех точек сечения на экране появляется фантом профиля выталкивателя.

Если для разделительного штампа совмещенного действия полностью спроектирован типовой или стандартный пакет, на разрезе главного вида появится неподвижный фантом профиля выталкивателя.

Зафиксируйте фантом профиля выталкивателя на чертеже.

Параметры выталкивателя можно изменить в любой момент, выполнив команду меню "Параметры".

1.14.2.4. Построение детализовочного чертежа выталкивателя

Данная команда выполняется после проектирования систем крепежа для выталкивателя, если они предусмотрены в данной конструкции. По команде автоматически создается заготовка чертежа, и появляется командное меню (рис.1.76).

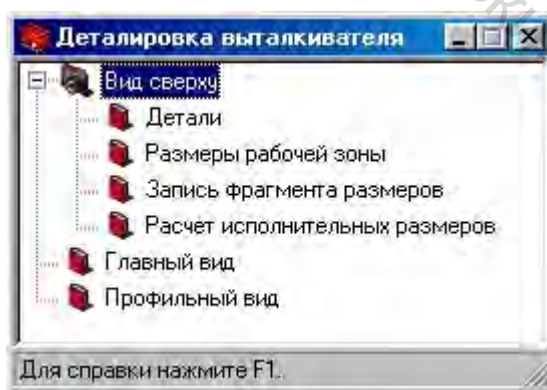


Рис. 1.76. Меню построения детализовки выталкивателя

Разместите на поле чертежа все необходимые проекции выталкивателя, выполнив соответствующую команду меню. Если у выталкивателя все части

круглые, вид сверху можно не показывать, иначе в первую очередь выполните команды из раздела "Вид сверху". Дальнейшее построение детализированного чертежа, включая расчет исполнительных размеров, в целом аналогично построению детализировки пуансона (см. п. 1.9.1.5 на с. 64).

1.14.3. Проектирование оригинального буфера

Оригинальный буфер представляет собой сборочный узел, состоящий из набора резиновых прокладок (амортизаторов) и плоских шайб. Оригинальный буфер крепится к нижней плите блока с помощью шпилек, движение от буфера к выталкивателю передается толкателями. Применяется в системе выталкивания, устанавливаемой в нижней части штампа. Используется чаще всего в гибочных штампах и штампах оригинальных конструкций.

При добавлении в дерево проекта оригинального буфера и запуска команды его проектирования на экране появляется следующее меню (рис. 1.77).

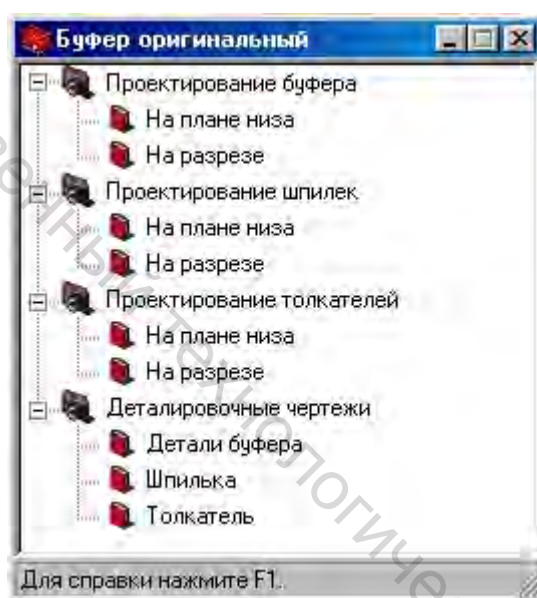


Рис. 1.77. Меню проектирования оригинального буфера

1.14.3.1. Раздел "Проектирование буфера"

Для проектирования буфера на плане низа следует запустить соответствующую команду. Система потребует ввести количество резиновых прокладок. Количество шайб определяется системой автоматически.

Далее на экране высвечивается список деталей буфера. Выберите из списка какую-либо деталь и определите ее параметры. При определении параметров одноименных деталей (шайб) достаточно ввести параметры только одной из них.

Последовательно переходя по списку, спроектируйте остальные детали. После определения параметров деталей закройте окно со списком.

На экране появится фантом буфера в сборе и командное меню, включающее команды «Параметры», «Количество резиновых прокладок», «Раз-

мещение», «Расчет рабочего хода». Выполнив соответствующую команду меню, можно изменить параметры отдельных деталей буфера, количество резиновых прокладок или размещение буфера на плане. По команде "Расчет рабочего хода" выполняется расчет хода буфера, результаты расчета высвечиваются на экране.

Далее следует зафиксировать фантом буфера в сборе на чертеже и уточнить координаты смещения буфера относительно центра плана низа.

Для проектирования буфера на разрезе требуется запустить соответствующую команду меню и зафиксировать фантом буфера на чертеже.

1.14.3.2. Раздел "Проектирование шпилек"

Для проектирования шпилек на плане низа необходимо после запуска соответствующей команды ввести количество шпилек. Если шпилька ввинчивается в нижнюю плиту блока, на вопрос системы "*Шпилька ввинчивается в нижнюю плиту?*", ответьте [**Да**]. При ответе [**Нет**] выберите из списка другую деталь, в которую будет ввинчиваться шпилька.

Выберите из списка вариант размещения шпилек на плане и укажите центр привязки системы шпилек. Разместите шпильки на чертеже в соответствии с выбранным вариантом размещения. На экране появляется неподвижный фантом системы шпилек и командное меню для редактирования шпилек.

Выполните нужные команды редактирования и зафиксируйте фантом системы шпилек на чертеже.

Команду проектирования шпилек на разрезе рекомендуется выполнять после размещения шпилек на плане. Если система спроектирована на плане, она будет подсвечена цветом выделения.

Укажите центр разрезаемой шпильки. На экране высвечивается неподвижный фантом шпильки в разрезе и командное меню для редактирования шпилек. Если система шпилек не спроектирована на плане, введите количество шпилек, определите их параметры. На экране появится подвижный фантом шпильки в разрезе и командное меню для редактирования шпилек.

Выполните нужные команды редактирования и зафиксируйте фантом шпильки на чертеже.

1.14.3.3. Раздел "Проектирование толкателей"

Методика проектирования толкателей в целом аналогична рассмотренной выше методике проектирования шпилек.

1.14.3.4. Детализовочные чертежи оригинального буфера

Формирование детализовочных чертежей выполняется после проектирования шпилек и толкателей. Для проектирования выберите из списка деталь, при этом автоматически создается заготовка детализовочного чертежа и появляется командное меню.

Разместите проекции детали на чертеже, выполняя нужные команды из меню.

1.14.4. Проектирование траверсы

Проектирование траверсы ведется на основании расположения и параметров толкателей (винтов). Положение толкателей (винтов) является базовым для построения траверсы.

Если проектируется штамп совмещенного действия (вырубка-пробивка) с использованием типового или стандартного пакета, параметры толкателей (винтов) и список деталей, через который проходят толкатели (винты), определяются системой автоматически.

Для начала проектирования требуется добавить в узел "Система выталкивания" дерева проекта узел "Траверса" и нажать на кнопку [Проектирование объекта]. Командное меню проектирования показано на рис. 1.78.

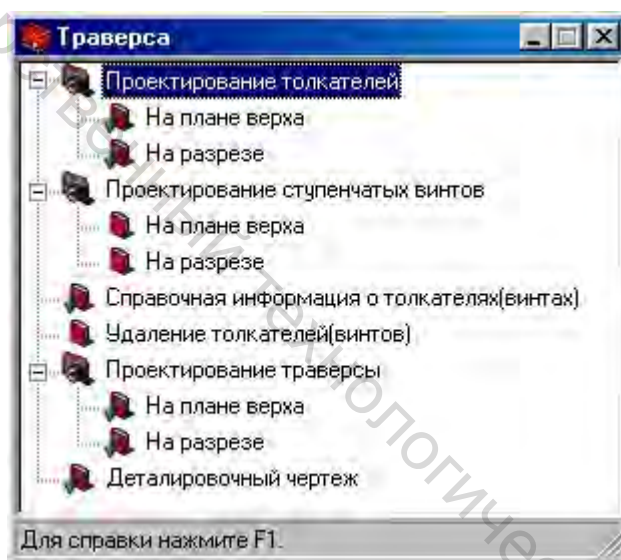


Рис. 1.78. Меню проектирования траверсы

Для штампа совмещенного действия (вырубка-пробивка) траверса проектируется на плане верха. При проектировании других конструкций штампа нужно выбрать, на каком плане будет проектироваться траверса (плане низа или плане верха). Проектирование траверсы на плане низа ведется аналогично проектированию на плане верха.

Проектирование ступенчатых винтов и толкателей подробно описано в п. 1.14.1.3 и 1.14.1.4 (с. 97).

1.14.4.1. Проектирование траверсы на плане верха

Эта команда выполняется после установки на плане системы толкателей (винтов) для траверсы. Если в спроектированной системе толкателей (винтов) есть толкатели (винты), не влияющие на форму траверсы, укажите

их курсором для исключения из списка толкателей (винтов), необходимых для построения траверсы.

Далее из слайдового меню (рис. 1.79) выберите вид траверсы в плане.



Рис. 1.79. Меню выбора типа траверсы

Введите радиус скругления в опорных точках траверсы. Предварительно он рассчитан, как радиус толкателя (винта) с увеличением на 1 мм. Дальнейший ход проектирования зависит от вида выбранной траверсы.

Траверса без выборок отрисовывается автоматически. На экране появится неподвижный фантом. Зафиксируйте его на чертеже.

Для *двухопорной траверсы* введите центральный диаметр траверсы. Предварительно он рассчитан, как диаметр толкателя пресса с увеличением на 4 мм. После этого траверса отрисовывается автоматически. На экране появится неподвижный фантом траверсы. Зафиксируйте его на чертеже.

При проектировании *круглой траверсы* на экране появляется фантом траверсы и командное меню параметров. Диаметр траверсы предварительно рассчитан, как расстояние от центра штампа до центра самого удаленного от него толкателя (винта) с прибавлением радиуса толкателя (винта), увеличенного на 1 мм. Зафиксируйте фантом на чертеже. Диаметр траверсы можно отредактировать, выбрав команду меню "Параметры".

При проектировании *траверсы с выборками* все выборки проектируются последовательно по ходу против часовой стрелки. Для каждой выборки в соответствующих опорных точках рисуются вспомогательные окружности.

Укажите курсором точку требуемой глубины выборки между опорными точками. Уточните ее значение и привязку к центру штампа на плане. Если выборка между данными опорными точками не нужна, откажитесь от ука-

зания курсором или введите значение выборки, равное нулю. Тогда линия траверсы между этими опорными точками отрисовывается автоматически.

Укажите радиус скругления выборки. Для наглядности рисуется соответствующая вспомогательная окружность. Подтвердите свой выбор. При необходимости выборку можно перепроектировать.

После проектирования всех выборок на экране появится неподвижный фантом спроектированной траверсы. Зафиксируйте его на чертеже.

1.14.4.2. Проектирование траверсы на разрезе и детализовка

Укажите курсором на плане левую и правую точки сечения траверсы. На экране появится фантом проекции и командное меню параметров.

Зафиксируйте фантом траверсы на нужной высоте на главном виде сборочного чертежа. Высоту траверсы можно изменить, выбрав строку меню "Параметры".

В случае проектирования траверсы для штампа совмещенного действия ответьте на вопрос *"Рисовать на разрезе толкатель от прессы?"* При положительном ответе выберите из слайдового меню тип толкателя, в окне диалога выберите параметры толкателя (предварительно длина толкателя посчитана с учетом расположения траверсы на главном виде). После этого толкатель от прессы будет отрисован автоматически на разрезе главного вида штампа.

Детализовочный чертеж создается аналогично чертежам других ранее рассмотренных деталей (например, буфера).

1.15. Проектирование системы прижима

В системе прижима можно проектировать резиновый или пружинный буфер. Для каждого из буферов предусмотрено проектирование системы ступенчатых винтов по ГОСТ 18786-80 и ГОСТ 18787-80.

1.15.1. Проектирование резинового буфера

Система прижима резиновым буфером состоит из резиновой прокладки (буфера), обеспечивающей необходимое усилие прижима, и системы ступенчатых винтов, ограничивающих ход буфера.

Если в проектируемом штампе используется типовой или стандартный пакет с верхним прижимом, буфер размещается на плане верха. В любых других конструкциях штампа положение буфера определяется в процессе проектирования.

После добавления в дерево проекта узлов **«Система прижима»** и **«Резиновый буфер»** и запуска команды проектирования на экране появляется командное меню (рис. 1.80).

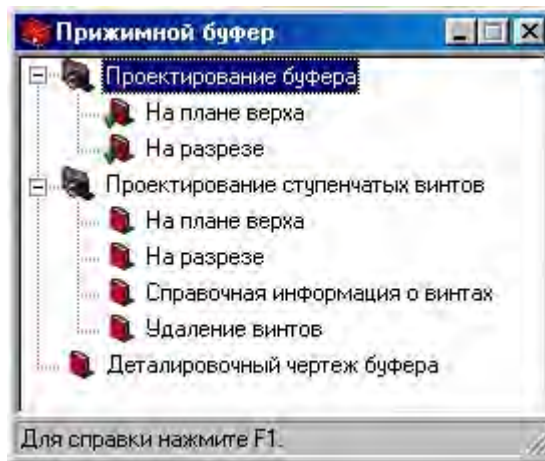


Рис. 1.80. Меню проектирования резинового бuфера

При проектировании бuфера на плане верха выберите из слайдового меню форму бuфера в плане, если он не спроектирован на разрезе. На экране появится окно для ввода параметров бuфера. После уточнения параметров бuфера на экране появится его фантом и меню для изменения формы и параметров. Выполните при необходимости команды меню и зафиксируйте фантом бuфера на чертеже.

Команда "На разрезе" выполняется аналогично команде "На плане верха".

Ход проектирования ступенчатых винтов подробно рассмотрен в п. 1.14.1.1 (с. 96).

При выполнении команды «Деталировочный чертеж бuфера» автоматически создается заготовка чертежа, и появляется меню со списком проекций бuфера. Необходимо выбрать из списка вид проекции и зафиксировать фантом проекции на чертеже.

1.15.2. Проектирование пружинного бuфера

Если в проектируемом штампе используется типовой или стандартный пакет с верхним прижимом, бuфер устанавливается на плане верха. В любых других конструкциях штампа положение бuфера определяется в процессе проектирования.

После добавления в узел "**Система прижима**" раздела "**Пружинный бuфер**" и запуска команды проектирования объекта на экране появляется следующее командное меню (рис. 1.81).

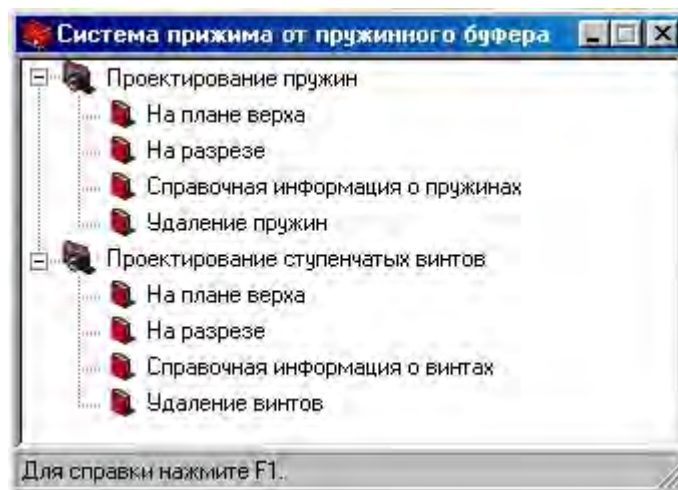


Рис. 1.81. Меню проектирования пружинного буфера

1.15.2.1. Проектирование пружин на плане верха

При запуске команды на экране высвечивается окно, содержащее перечень узлов проекта, из которых нужно выбрать требуемые детали.

Далее нужно ввести количество пружин и в окне диалога определить параметры пружин (рис. 1.82).

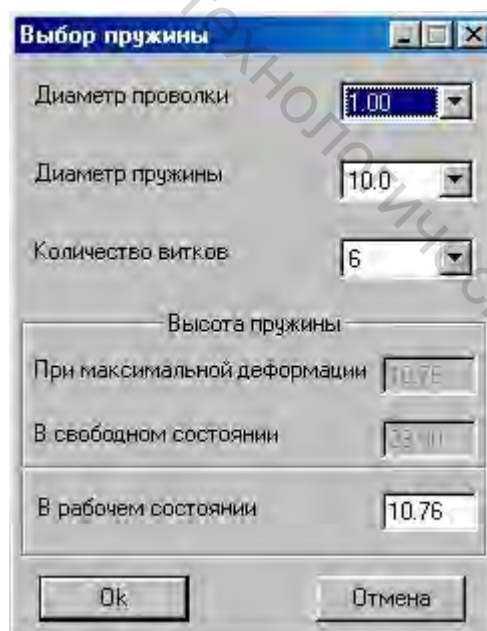


Рис. 1.82. Выбор параметров пружин буфера

Предварительно количество и параметры пружин определяются в зависимости от рассчитанных технологических усилий и расстояния между выбранными деталями. Далее по стандартной методике выбирается вариант и

задается расположение пружин на плане, после чего на чертеже фиксируется фантом построенной системы пружин.

1.15.2.2. Проектирование пружин на разрезе

Если система пружин была установлена на плане, она подсвечивается.

Укажите центр пружины для показа на разрезе главного вида, появится неподвижный фантом разрезаемой пружины и курсорное меню. Параметры пружины и глубину врезки в верхнюю и нижнюю деталь можно отредактировать, выполнив соответствующую команду меню. Зафиксируйте фантом на чертеже.

При выполнении команды «Удаление пружин» спроектированная система пружин удаляется со сборочного чертежа, удаляются также и все введенные ранее сведения о ней.

Команды из раздела "Проектирование винтов" выполняются аналогично соответствующим командам из раздела "Проектирование пружин".

1.16. Проектирование системы съема

В системе КОМПАС-ШТАМП предусмотрена установка системы съема в нижней части штампа, поэтому проектирование системы съема в плане ведется на плане низа сборочного чертежа. Система КОМПАС-ШТАМП включает следующие варианты системы съема:

- система от буфера пресса;
- резиновый буфер;
- пружинный буфер.

Для каждого из буферов предусмотрено проектирование системы ступенчатых винтов по ГОСТ 18786-80 и ГОСТ 18787-80.

Для начала проектирования в дерево проекта добавляют узел **«Система съема»** и нажимают на кнопку **[Проектирование объекта]**.

Система *от буфера пресса* – это система толкателей, передающих движение от буфера к съемнику, и система ступенчатых винтов, ограничивающих ход буфера. Система ступенчатых винтов также может передавать движение от буфера пресса, тогда толкатели не применяются.

Для типового или стандартного пакета штампа совмещенного действия список деталей, через которые проходят ступенчатые винты (толкатели) и параметры винтов (толкателей), формируются системой КОМПАС-ШТАМП. Требуется только разместить их на сборочном чертеже. Размещение выполняется аналогично размещению винтов в системе крепежа. В остальном проектирование системы съема от буфера пресса аналогично проектированию системы выталкивания от буфера пресса (п. 1.14.1).

Система съема от *резинового буфера* состоит из резиновой прокладки (буфера), обеспечивающей ход съемника, и системы ступенчатых винтов, ограничивающих ход резинового буфера. Проектирование резинового буфе-

ра аналогично проектированию резинового буфера в системе прижима (см. п. 1.15.1).

Система съема от *пружинного буфера* состоит из системы пружин, обеспечивающих ход съемника, и системы ступенчатых винтов, ограничивающих ход пружин.

Проектирование пружинного буфера аналогично проектированию пружинного буфера в системе прижима (см. п. 1.15.2).

1.17. Проектирование дополнительных деталей штампа

1.17.1. Дополнительные детали типа плит

Дополнительные детали типа плит представляют собой набор отдельных деталей типа плит, сформированный при создании дерева проекта штампа. Номенклатурный состав деталей выбирается из предлагаемого списка. Состав деталей можно редактировать. Каждая из деталей типа плит проектируется независимо от остальных деталей в списке.

Минимально допустимые габариты детали выбираются из таблицы *Pakrz.nsi* в зависимости от габаритов рабочей зоны (по критерию «больше или равно»).

Проектирование детали можно начинать с планов или с разреза. Форма каждой детали в плане или в разрезе выбирается из слайдового меню. Обязательно выполняйте проектирование планов и разреза для определения параметров детали и ее положения в штампе. При редактировании габаритов детали в окна ввода подаются предыдущие значения габаритов.

Положение, форму и размеры каждой детали пользователь определяет по своему усмотрению. Привязка каждой детали определяется относительно системы координат штампа. Минимально допустимые габариты деталей определяются системой по габаритам рабочей зоны.

Приступая к проектированию, необходимо добавить в дерево проекта узел **«Дополнительные детали типа плит»**, а в него -- необходимый номенклатурный состав деталей на основании предлагаемого списка (количество одинаковых деталей не ограничено). Далее нажмите на кнопку **[Проектирование объекта]**.

Проектирование плана низа и плана верха ведется одинаково. Для выбранной из списка детали назначается форма через слайдовое меню. Далее уточняются параметры и угол поворота к оси ОХ. Если эта деталь была спроектирована на разрезе и угол поворота не равен нулю, для определения длины укажите курсором левую и правую границы детали на разрезе.

Зафиксируйте фантом детали на чертеже плана, уточните привязку детали к осям штампа и перейдите к проектированию следующей детали. По окончании проектирования деталей на плане закройте окно со списком.

Проектирование разреза главного вида осуществляется по точно такой же схеме.

1.17.2. Проектирование хвостовика

В системе КОМПАС-ШТАМП хвостовик относится к дополнительным деталям. Проектирование хвостовика рекомендуется выполнять после выбора прессы. Если пресс выбран, диаметр хвостовика выбирается из таблицы в соответствии с выбранным прессом. По диаметру хвостовика из соответствующей таблицы НСИ выбираются остальные параметры с учетом того, чтобы размер посадочной части хвостовика не превышал высоту верхней плиты.

Если пресс не выбран, размеры хвостовика из таблицы НСИ можно выбрать по своему усмотрению.

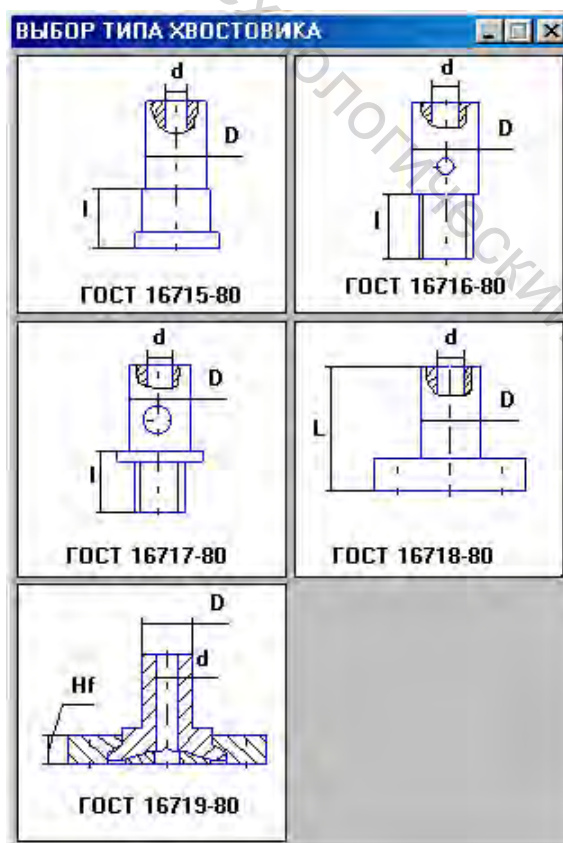
Проектирование хвостовика включает его установку на плане сборочного чертежа и на разрезе сборочного чертежа, а также выполнение детального чертежа.

Предусмотрены следующие способы размещения хвостовика:

- в центре осей штампа;
- в центре осей верхней плиты блока;
- произвольное.

Проектирование начинается с добавления в дерево проекта раздела «Дополнительные детали», а в него, в свою очередь, узла «Хвостовик».

Проектирование на плане верха начинается с выбора типа хвостовика из слайдового меню (рис. 1.83).



Если пресс не был выбран, в окне диалога нужно выбрать из таблицы параметры хвостовика. На экране появится меню для выбора способа установки хвостовика.

При выборе способа установки "В центре осей штампа" или "В центре верхней плиты" хвостовик отрисовывается автоматически в выбранной точке.

При выборе способа установки "Произвольная" на экране появляется фантом хвостовика. Зафиксируйте его курсором на чертеже, уточните привязку к плану верха.

Далее следует вопрос *"Изменять параметры установки?"* При утвердительном ответе на вопрос можно изменить тип хвостовика или способ установки, выполнив нужную команду из меню.

При выполнении команды «Проектирование на главном виде» хвостовик автоматически отрисовывается на главном виде, если он был предварительно спроектирован на плане верха. В противном случае спроектируйте хвостовик на главном плане точно так же, как это делается для плана верха.

Команду «Детализировочный чертеж» можно выполнять только после установки хвостовика на сборочном чертеже штампа. После выбора команды открывается заготовка детализировочного чертежа хвостовика, и появляется командное меню, содержащее команды «Вид сверху» и «Разрез главного вида». Разместите на чертеже все необходимые проекции, выполнив соответствующую команду меню. После выбора команды на экране появится фантом соответствующей проекции. Зафиксируйте его на чертеже.

1.18. Формирование чертежей

Выполняйте формирование чертежей после завершения проектирования всех деталей и систем, входящих в конструкцию штампа. Тогда на детализировочных чертежах все спроектированные детали и системы будут отрисовываться автоматически, нужно только разместить на чертеже проекции выбранной детали штампа.

Формирование чертежей включает формирование детализировочных чертежей деталей блока, деталей пакета и дополнительных деталей типа плит.

Формирование всех детализировочных чертежей выполняется по одной схеме. Вначале выберите из предлагаемого списка деталь. После выбора детали автоматически создается заготовка чертежа на эту деталь, и на экране появляется соответствующее командное меню.

1.18.1. Чертежи деталей блока

В дереве проекта добавьте в узел **"Формирование чертежей"** узел **"Детали блока"**, нажмите на кнопку **[Проектирование объекта]**. Загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается рабочий чертеж, и на экране

появляется командное меню, содержащее команды «Плиты блока» и «Колонки-втулки».

После выбора команды «Плиты блока» на экране появляется список плит. Разместите на чертеже все необходимые проекции плиты, выполнив соответствующую команду из появившегося меню (рис. 1.84). При этом придерживайтесь следующих рекомендаций.

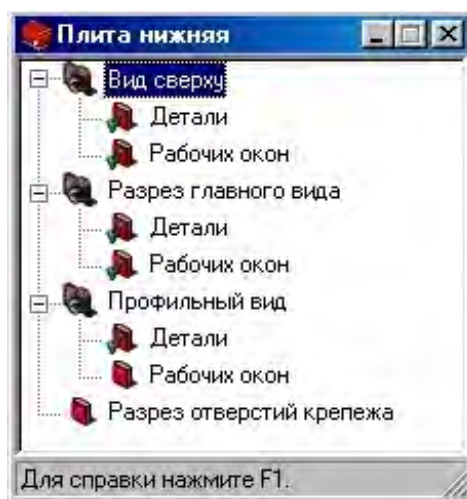


Рис. 1.84. Меню проектирования нижней плиты

В разделах "Вид сверху" и "Разрез главного вида" сначала выполняйте команду "Детали", а затем "Рабочих окон".

При выполнении команды «Разрез главного вида» на экране появится фантом проекции плиты, зафиксируйте его на чертеже. Затем на виде поочередно подсвечиваются спроектированные системы крепежа. Если нужно показать на разрезе отверстия подсвеченной системы, укажите курсором центр разрезаемого элемента на виде сверху. На экране появится неподвижный фантом крепежного элемента и командное меню. Если положение фантома устраивает, нажмите на клавишу <Enter>, если нет - нажмите на клавишу <Esc> и зафиксируйте фантом элемента в нужном месте чертежа.

Если для плиты были созданы какие-либо системы крепежа, но на плане сборочного чертежа они не были спроектированы, подключите библиотеку "Системы крепежа" и спроектируйте эти системы на детализовочном чертеже.

Параметры элемента можно изменять, выбрав команду меню "Параметры". Команда "Включить угол" дает возможность отрисовать на разрезе крепежный элемент под другим углом. После выполнения команды в нижней части экрана появляется окно для ввода угла.

При выполнении команды «Рабочие окна» появляется командное меню отрисовки рабочих окон на разрезе плиты, предлагающее два способа построения окна, из которых нужно выбрать какой-либо один. Если выбран "Круглый контур", укажите курсором на виде сверху круглое рабочее окно.

Если выбран другой способ построения, укажите левую и правую точки сечения окна на виде сверху. На разрезе плиты появится неподвижный фантом окна и курсорное меню для уточнения вида окна (наклонное или прямое). Уточните вид окна. Для наклонного окна введите угол наклона окна. Зафиксируйте фантом окна на чертеже.

Команда "Разрез отверстий крепежа" применяется как дополнительная возможность показать разрезаемые отверстия на чертеже.

На экране появляется список систем крепежа, спроектированных для данной плиты (рис. 1.85) .

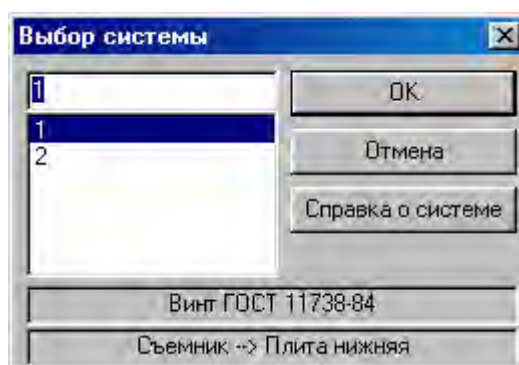


Рис. 1.85. Выбор системы крепежа

В список систем крепежа **не входят** винты систем выталкивания, прижима и съема. Выберите из списка систему крепежа для показа на разрезе. Зафиксируйте фантом на чертеже.

1.18.2. Чертежи деталей пакета

Перед началом проектирования чертежей деталей пакета на экране появляется список деталей, включенных в состав пакета штампа (рис. 1.86).

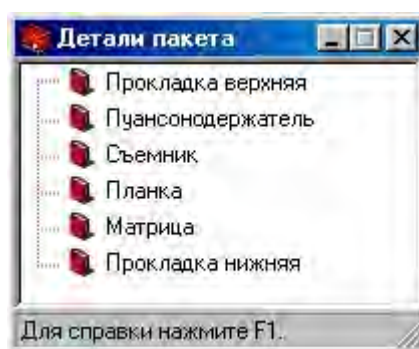


Рис. 1.86. Список деталей пакета для формирования чертежей

После выбора детали из списка автоматически создается заготовка чертежа выбранной детали и на экране появляется командное меню.

Для разных деталей меню отличаются по составу. Первая разновидность меню показана на рис. 1.87.

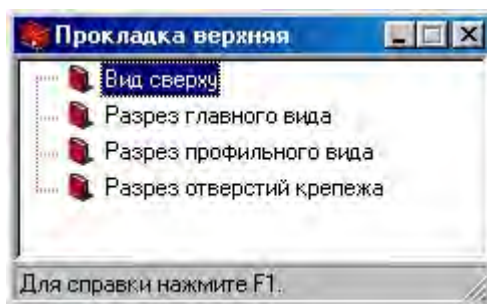


Рис. 1.87. Первый вариант меню при проектировании чертежей деталей пакета

Методика дальнейшего проектирования такой детали в целом аналогична методике проектирования чертежей деталей блока, описанной ранее.

Вторая разновидность меню показана на рис. 1.88.

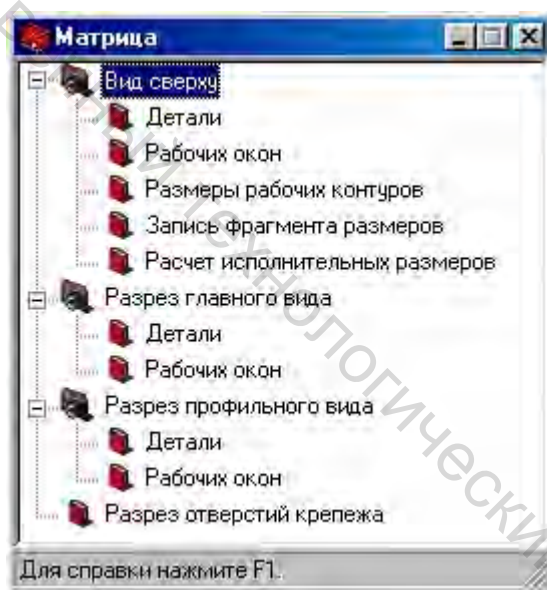


Рис. 1.88. Второй вариант меню при проектировании чертежей деталей пакета

Новыми по сравнению с первым вариантом меню и с меню, показанным на рис. 1.84, здесь являются команды «Размеры рабочих контуров», «Запись фрагмента размеров», «Расчет исполнительных размеров».

Команда "Размеры рабочих контуров" позволяет разместить на чертеже размеры штампуемой детали, записанные ранее автоматически или выполнением команды "Запись фрагмента размеров" при проектировании других деталей штампа. Выберите нужный фрагмент из списка фрагментов, затем зафиксируйте фантом размеров на чертеже.

Команда "Запись фрагмента размеров" выполняется для записи размеров, проставленных на детализировочном чертеже, если эти размеры могут по-

надобиться при создании других детализированных чертежей. Выделите рамкой рабочую зону с проставленными размерами (укажите сначала начальную точку рамки, затем конечную точку). Все элементы, попавшие целиком в рамку, будут выделены. Если в рамку попали лишние размеры, исключите их из выделенных указанием курсора. Укажите курсором точку привязки фрагмента. Уточните имя фрагмента для записи (имя фрагмента можно изменить).

Подробное описание выполнения команды "Расчет исполнительных размеров" приведено в разделе о проектировании пуансонов (см., например, п. 1.10.4.4 на с. 80). Для выполнения этой команды на чертеже должны быть проставлены исходные размеры рабочей зоны со всеми допусками.

1.18.3. Чертежи дополнительных деталей типа плит

На экране появляется список дополнительных деталей типа плит, включенных в конструкцию штампа.

После выбора детали из списка автоматически создается заготовка чертежа выбранной детали и на экране появляется командное меню.

Методика формирования чертежей аналогична рассмотренной выше (см. п. 1.18.2 на с. 113).

1.19. Подготовка спецификации

Выполняйте спецификацию после создания и полного оформления всех детализированных чертежей штампа. Создание спецификации в системе производится с использованием всех чертежей, находящихся в папке проекта, в которых заполнена графа углового штампа "Наименование чертежа".

Работа со спецификацией предполагает три этапа: формирование спецификации; редактирование спецификации (в случае необходимости); простановку позиций.

1.19.1. Формирование спецификации

Перед формированием спецификации закройте все открытые чертежи штампа. В дереве проекта в узел "**Формирование спецификации**" добавьте "**Формирование спецификации**", нажмите на кнопку [**Проектирование объекта**]. Далее загружается КОМПАС-ГРАФИК и на экране появляется окно со списком чертежей для включения в раздел "Документация" (рис. 1.89).

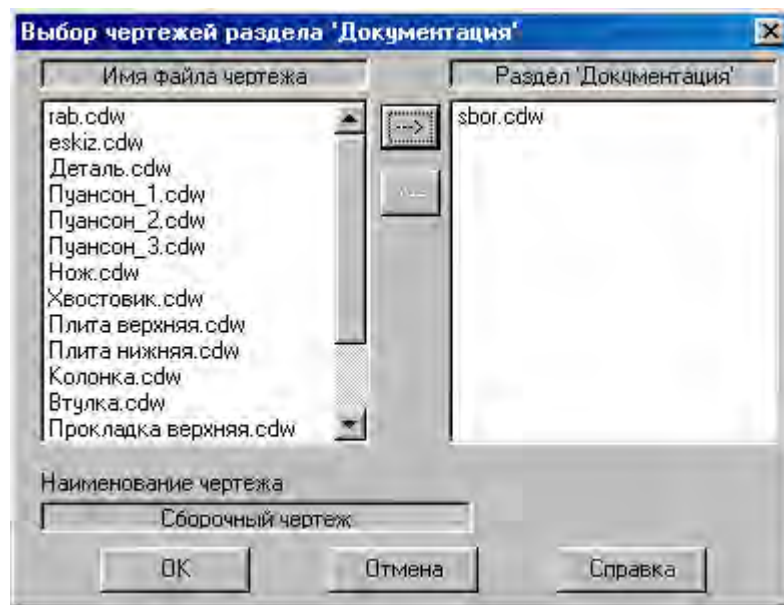


Рис. 1.89. Окно выбора чертежей в раздел «Документация»

В списке "Имя файла чертежа" выберите имена чертежей, которые должны быть включены в раздел "Документация". Наименование каждого выбранного чертежа отражается в нижней части окна. Для выбора укажите строку и нажмите на кнопку со стрелкой вправо или дважды щелкните мышью по выбранной строке. Выбранные имена чертежей отражаются в списке "Раздел "Документация"". В спецификации чертежи будут расположены в порядке указания. Удаление имени чертежа из раздела осуществляется нажатием кнопки со стрелкой влево [**←**] или клавиши <Delete>.

Если в формируемой спецификации должен присутствовать раздел "Сборочные единицы", выбор чертежей для включения в раздел делайте аналогично. При этом на экране появляется окно со списком чертежей для включения в раздел "Сборочные единицы". Выберите из списка чертежей имена чертежей для включения в этот раздел. Наименования чертежей в нем будут выстроены в алфавитном порядке.

Все остальные чертежи, находящиеся в папке проекта, будут автоматически помещены в раздел спецификации "Детали", если в них заполнена графа углового штампа "Наименование чертежа". В разделе "Детали" наименования чертежей в спецификации также будут выстроены в алфавитном порядке.

Раздел спецификации "Стандартные изделия" формируется автоматически. В этом разделе сначала располагаются все крепежные элементы, затем остальные стандартные изделия. Все объекты раздела "Стандартные изделия" будут выстроены в алфавитном порядке.

На основании всей введенной информации о содержании разделов спецификации автоматически формируются таблицы для заполнения специфика-

кации. Далее автоматически создаются и заполняются листы спецификации (результат виден на экране в виде готовой спецификации).

Если в спецификации присутствует раздел "Сборочные единицы", для каждой сборочной единицы также создается лист спецификации.

Групповые спецификации в системе автоматически не формируются.

1.19.2. Редактирование спецификации

Отредактировать спецификацию можно, пользуясь стандартными средствами КОМПАС-ГРАФИК (т.е. отредактировать текст непосредственно в чертеже спецификации). Однако в этом случае позиции на сборочном чертеже придется тоже проставлять средствами КОМПАС-ГРАФИК вручную. По этой причине рекомендуется для редактирования спецификации штампа пользоваться библиотекой КОМПАС-ШТАМП, которая позволяет редактировать таблицы, автоматически созданные при формировании спецификации.

Перед редактированием спецификации закройте все открытые чертежи штампа. В дереве проекта в узел "Формирование спецификации" добавьте "Редактирование спецификации", нажмите на кнопку [Проектирование объекта]. Загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается рабочий чертеж, на экране появляется следующее командное меню (рис. 1.90).



Рис. 1.90. Командное меню редактирования спецификации

Наименования команд в разделе "Редактирование таблиц" соответствуют наименованиям разделов спецификации.

При выборе одной из команд открывается соответствующая таблица для редактирования. Это текстовый файл, и он открывается в стандартном «Блокноте» (*NotePad.exe*), который входит в состав любой из версий *Windows*. Во всех таблицах спецификации разделителем является табуляция. При редактировании можно удалять строки, добавлять новые, менять строки местами, редактировать содержание столбцов таблицы. Ниже показан пример таблиц для каждого из разделов спецификации.

На рис. 1.91 показана таблица чертежей для раздела «Детали».

NPOZ	CAD	NAME	KOL
1	Втулка.cdw	Втулка	1
2	Колонка.cdw	Колонка	1
3	Матрица.cdw	Матрица	1
4	Нож.cdw	Нож	1
5	Планка.cdw	Планка	1
6	Плита нижняя.cdw	Плита нижняя	1

Рис. 1.91. Редактирование раздела «Детали»

В этой таблице: *NPOZ* - номер позиции детали; *CAD* - имя чертежа; *NAME* - наименование из углового штампа чертежа; *KOL* - количество деталей в штампе. Здесь можно редактировать содержание любого столбца таблицы.

На рис. 1.92 показана таблица редактирования раздела спецификации «Крепежные изделия».

NPOZ	NAME	GOST	D	L	KOL	TEXT	NSYS
13	Винт	ГОСТ 11738-80	6.0000	35.0000	1	M6-8g&0435.48	x
14	Винт	ГОСТ 11738-80	10.0000	25.0000	4	M10-8g&0425.48	KREP_5
15	Винт	ГОСТ 11738-80	10.0000	50.0000	4	M10-8g&0450.48	KREP_1
16	Винт	ГОСТ 11738-80	10.0000	80.0000	4	M10-8g&0480.48	KREP_3
17	Штифт	ГОСТ 3128-80	8.0000	60.0000	2	8m6&0460	KREP_2
18	Штифт	ГОСТ 3128-80	8.0000	90.0000	2	8m6&0490	KREP_4
19	Штифт	ГОСТ 3128-80	12.0000	32.0000	1	12m6&0432	x

Рис. 1.92. Редактирование раздела «Крепежные изделия»

Здесь названия столбцов обозначают следующее: *NPOZ* - номер позиции крепежного элемента; *NAME* - наименование крепежного элемента; *GOST* - номер ГОСТа крепежного элемента; *D* - диаметр крепежного элемента; *L* - длина крепежного элемента; *KOL* - количество деталей в штампе; *TEXT* - текст для заполнения спецификации; *NSYS* - системный номер системы крепежа, к которой относится данный крепежный элемент.

В этой таблице можно редактировать содержание любого столбца, **кроме столбца NSYS**. Внесенные изменения будут отображаться только в самой спецификации (т.е., например, изменение диаметра или длины крепежного элемента не приведет к изменению этих параметров на самом чертеже, изменится только строка спецификации).

На рис. 1.93 показана таблица редактирования раздела спецификации «Стандартные изделия».

NPOZ	NAME	GOST	KOL	TEXT	NSYS
23	Втулка	ГОСТ 13121-83	2		1032-3092-20-6 x
24	Колонка	ГОСТ 13119-81	2		1030-5443-20-7 x

Рис. 1.93. Редактирование раздела «Стандартные изделия»

В этой таблице: *NPOZ* - номер позиции стандартного изделия; *NAME* - наименование стандартного изделия; *GOST* - номер ГОСТа стандартного изделия; *KOL* - количество изделий в штампе; *TEXT*- текст для заполнения спецификации; *NSYS* - номер системы, к которой относится данное стандартное изделие.

Можно редактировать содержание любого столбца таблицы, **кроме столбца NSYS**.

После редактирования таблиц номера позиций в спецификации автоматически пересчитываются. После редактирования всех необходимых таблиц обязательно выполните команду "Обновление спецификации". Автоматически будут созданы новые листы спецификации в соответствии с отредактированными таблицами. Строки спецификации не будут перестраиваться в алфавитном порядке, т.е. будут расположены в том порядке, как они располагаются в таблицах.

1.19.3. Простановка позиций

Простановка позиций выполняется после формирования и, если это необходимо, редактирования спецификации (см. предыдущие разделы).

В дереве проекта в узел "**Формирование спецификации**" добавьте узел "**Простановка позиций**", нажмите на кнопку [**Проектирование объекта**]. Загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается сборочный чертеж, на экране появляется командное меню, содержащее команды «Детали», «Крепежные элементы», «Стандартные изделия».

При выборе каждой команды открывается список объектов, включенных в соответствующий раздел, например, для раздела "Детали" открывается список деталей штампа (рис. 1.94).

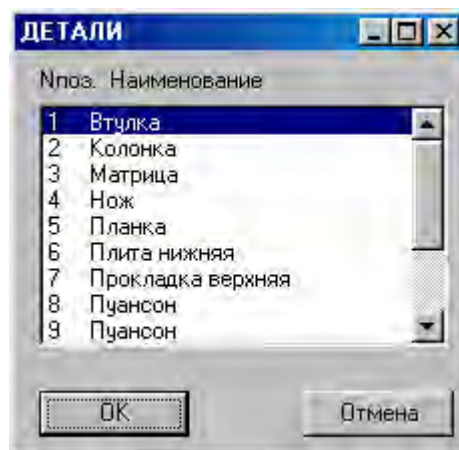


Рис. 1.94. Список деталей штампа для простановки позиций

Теперь необходимо проставить все позиции на сборочном чертеже штампа. Это делается следующим образом.

Двойным щелчком мыши выберите из списка (рис. 1.94) объект для простановки позиции. Если это объект из раздела "Крепежные элементы", на сборочном чертеже будут подсвечены все системы крепежа, к которым относится выбранный элемент. Если это упор из раздела "Стандартные изделия", на сборочном чертеже будут подсвечены все упоры данного вида. Если это элемент из раздела «Детали», то найти этот объект на сборочном чертеже придется самостоятельно.

Укажите курсором начало линии выноски позиции для выбранного объекта, затем начало полки и направление полки.

Номер позиции будет проставлен автоматически в соответствии со спецификацией.

После простановки позиций всех объектов закройте окно со списком объектов. На этом работа со спецификацией закончена.

2. ПРИМЕРЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ КОМПАС-ШТАМП

Приведенные ниже примеры проектирования описаны достаточно подробно, что позволяет воспроизвести всю последовательность выполняемых действий. Читателю рекомендуется выполнить предложенные примеры, которые играют тем самым роль практических заданий. В случае возникновения затруднений на каком-либо из этапов проектирования следует обратиться к соответствующей части первого раздела.

2.1. Пример проектирования разделительного штампа

Рассмотрим пример проектирования разделительного штампа последовательного действия для детали, изображенной на рис. 2.1.

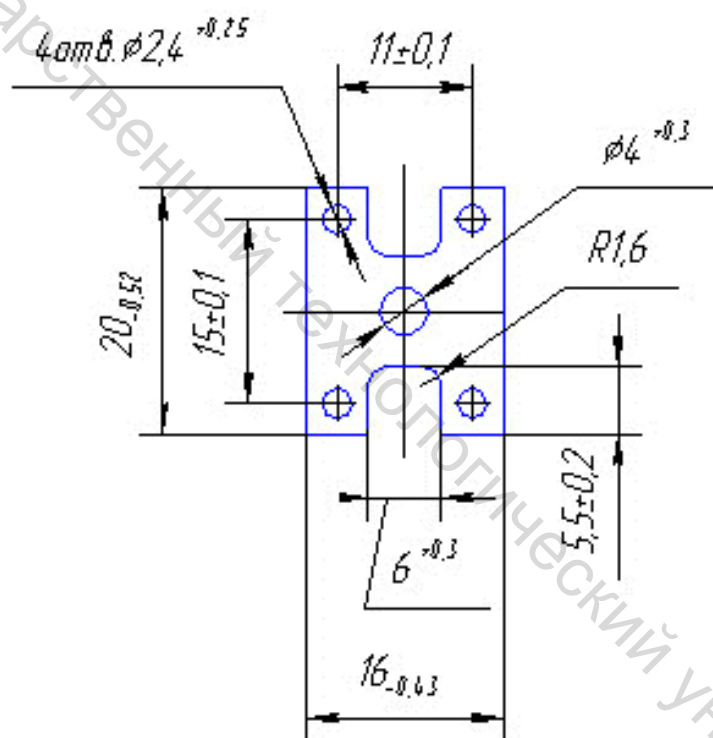


Рис. 2.1. Чертеж детали

2.1.1. Создание проекта

Запускаем систему КОМПАС-ШТАМП и создаем новый проект. Эти этапы подробно описаны в первом разделе (с. 15). Желательно сразу же правильно ввести всю информацию в предлагаемых строках (название проекта, разработчик, код организации). Эти данные автоматически размещаются в

основных надписях всех проектируемых чертежей, что значительно экономит время при окончательной доработке технической документации и избавляет от рутинной работы.

Открывшееся дерево проекта выглядит следующим образом (рис. 2.2).

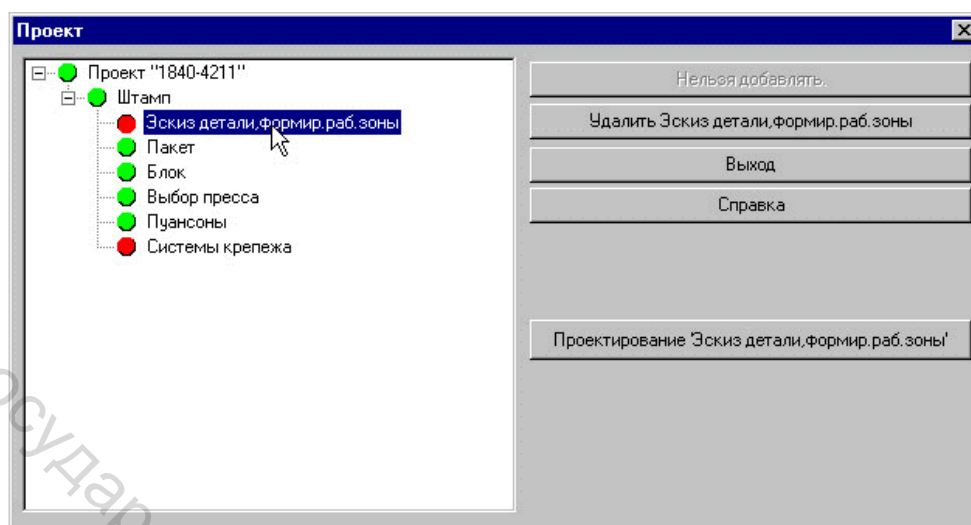


Рис. 2.2. Вид дерева проекта перед началом проектирования

2.1.2. Проектирование рабочей зоны штампа

Выбираем «Эскиз детали, формирование рабочей зоны», нажимаем кнопку [Проектирование объекта]. Открывается КОМПАС-ГРАФИК и командное меню проектирования.

Прорисовка чертежа детали, изображенной на рис. 2.1, выполняется средствами КОМПАС-ГРАФИК и здесь не рассматривается. Выполняя чертеж, обратите внимание на требования, предъявляемые к нему (с. 22). Готовый чертеж детали размещаем на любом удобном месте открывшегося пустого чертежа. Данный чертеж имеет стандартное имя *eskiz.cdw*, автоматически присваиваемое системой. Изменять это имя «вручную» (через «Проводник» или файловые менеджеры) нельзя. На экране мы также видим командное меню (см. рис. 1.9 на с. 23).

Активизируем команду «Деталь» из командного меню. Система запрашивает сведения о материале (рис. 2.3)

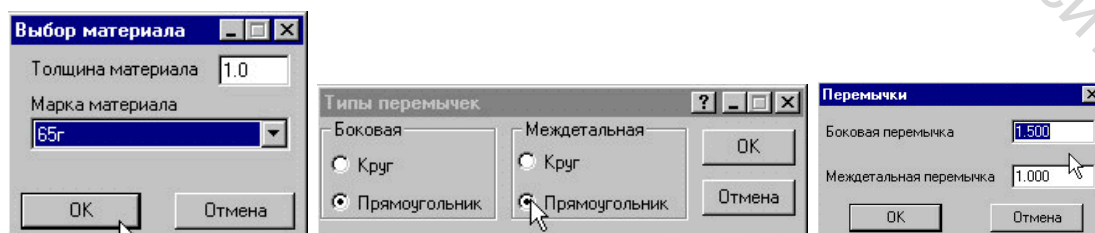


Рис. 2.3. Диалоговые окна ввода параметров детали

Выбираем сталь 65Г и толщину материала, равную 1 мм. Сразу после нажатия на кнопку **[Ок]** необходимо рамкой выделить всю деталь целиком. Все выделенные элементы подсвечиваются красным цветом. Теперь нажимаем экранную кнопку-пиктограмму **[Stop]** на панели КОМПАС-ГРАФИК. Появляется вопрос системы «Вид заготовки» (полосовая или штучная). В нашем случае выбираем полосовую заготовку. Далее появляется окно с вопросом о форме боковых и междетальных перемычек. В этом окне расставляем переключатели («радиокнопки») в положение «прямоугольные», что диктуется формой заданной детали. В окне с запросом значений боковой и междетальной перемычек изменяем значения, по умолчанию предложенный системой, соответственно на 2 мм и 1,5 мм. Далее появляется окно с запросом типа штампа. Проектируем несовмещенный штамп последовательного действия, поэтому выбираем «Прочие».

Поскольку вся необходимая информация задана, приступаем к контрольной прорисовке контуров, запустив соответствующую команду из меню. Выполнение этой команды позволит убедиться в том, что информация о геометрии детали была задана верно. Полная прорисовка контуров при условии, что все введено верно, даст результат, показанный на рис. 2.4, слева.

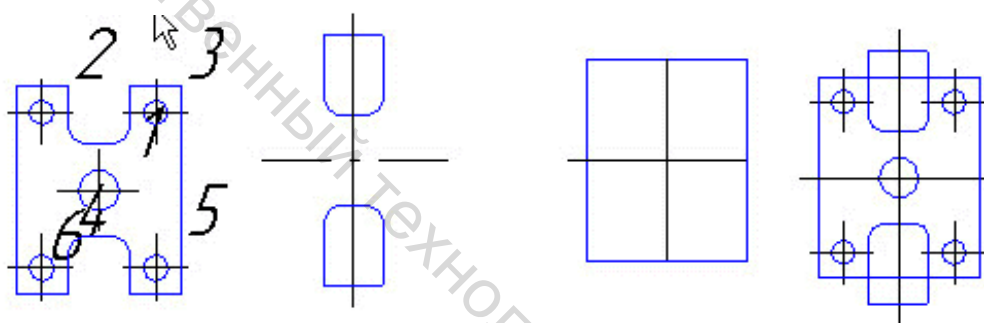


Рис. 2.4. Контур детали

Чтобы получить такую прорисовку, фиксируем появившийся фантом контуров с номерами на любом свободном месте чертежа. Проверяем также все остальные контуры по отдельности. В дальнейшем контрольные прорисовки контуров можно удалить с чертежа за ненадобностью.

Спроектируем штамп последовательного действия таким образом, чтобы в детали вначале вырубались боковые выемки, а затем уже наружный контур. Очевидно, что это упрощает конструкцию пуансонов, но увеличивает их количество (вместо одного вырубного пуансона сложной Н-образной формы потребуется три пуансона простой формы: два пробивных и один вырубной). Эти пуансоны необходимо задать в виде дополнительных контуров (пример построения дополнительных контуров показан также на рис. 1.10). Прорисовываем эти контуры средствами КОМПАС-ГРАФИК (например, на свободном месте этого же чертежа). Теперь накладываем эти контуры на основные контуры (т.е. на контуры пробиваемых отверстий). Последовательность действий и результат показаны на рис. 2.4.

Запускаем команду «Проектирование раскройных планов». Снова обводим рамкой все контуры и на вопрос системы «*Схема полосы строится*

с учетом дополнительных контуров?» отвечаем [Да]. Теперь из предложенного слайдового меню (рис. 1.11) выбираем однорядный обычный вариант раскроя (ООБ).

Система предлагает оптимальный для нашего случая шаг штамповки и ширину полосы. Фиксируем фантом детали и фантом следующей детали в соответствии с указанным шагом штамповки.

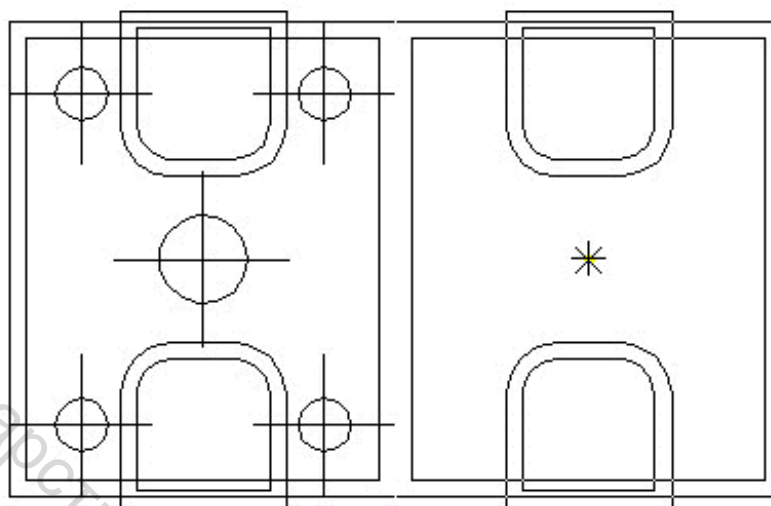


Рис. 2.5. Фиксация фантома следующей детали в соответствии с шагом штамповки

Далее система просит уточнить принятую по умолчанию ширину полосы (в данном случае 25 мм), угол наклона, смещение по осям, после чего рассчитывает и выдает коэффициент раскроя (в процентах, в нашем случае 58,5). Записав полученный вариант раскроя в таблицу, можно спроектировать другой раскройный план (например, поменяв вариант размещения детали или величины смещений по осям).

Теперь строим схему раскроя. Выбираем один из записанных в таблицу вариантов раскроя (если их было спроектировано несколько). При этом появляется один из контуров (это контур прямоугольного вырубного пуансона). Система требует задать шаг смещения этого контура по отношению к крайнему левому положению (подача полосы в системе КОМПАС-ШТАМП всегда предполагается *справа налево*). Указываем нулевой шаг, поскольку эта операция выполняется последней. Далее появляются контуры пробиваемых отверстий. Для всех отверстий указываем шаг, равный двум, т.к. пробивка всех отверстий будет выполняться в качестве первой операции. Наконец, для контуров, оформляющих боковые выемки, указываем шаг смещения, равный единице. В результате выполнения данных операций получаем схему раскроя полосы (рис. 2.6).

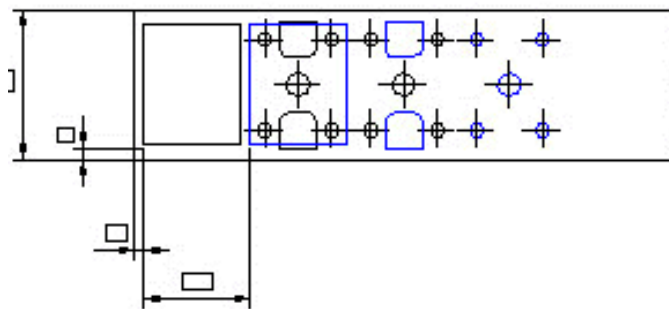


Рис. 2.6. Схема раскроя полосы

В случае дальнейшего ручного редактирования обратите внимание на требования к типам линий на данной схеме (см. п. 1.5.1.4).

Далее проектируем шаговые ножи. Выбираем два ножа, соглашаемся с предложенными системой значениями ножевой перемены и выбираем из слайдового меню прямоугольную конструкцию ножа. Теперь устанавливаем ножи указанием шага штамповки и стороны полосы, по которой устанавливается нож. При этом, как видно из рис. 2.7, шаг штамповки автоматически отрисовывается на чертеже осевой линией с двумя точками.

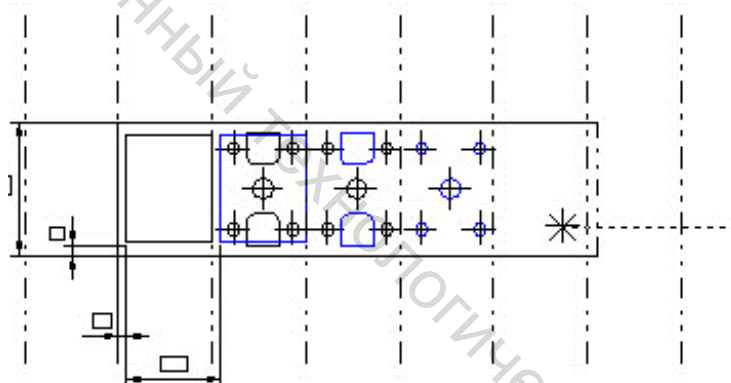


Рис. 2.7. Схема раскроя полосы с указанным шагом штамповки

Указываем мышью сначала на одну из линий, затем на боковую сторону полосы, и так для каждого ножа. Ножи автоматически отрисовываются на чертеже утолщенным типом линии (рис. 2.8).

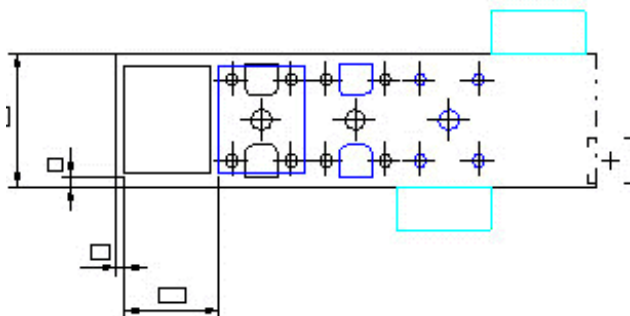


Рис. 2.8. Схема раскроя полосы с изображением шаговых ножей

Далее выполняем команду «Размещение фиксаторов». Задаем количество фиксаторов (один), снова указываем шаг штамповки и место его установки на полосе (для этого подсвечиваем контур центрального отверстия и подтверждаем выбор).

Выполняем команду «Расчет усилия штамповки». После запуска команды выделяем рамкой всю спроектированную только что схему раскроя, нажимаем кнопку **[Стоп]** на панели КОМПАС-ШТАМП, уточняем, если нужно, параметры полосы, и назначаем центр давления штампа (в центре большего пробиваемого отверстия на второй операции). Система автоматически рассчитывает усилие штамповки, прижима, снятия и расчетное усилие прессы (рис. 2.9).

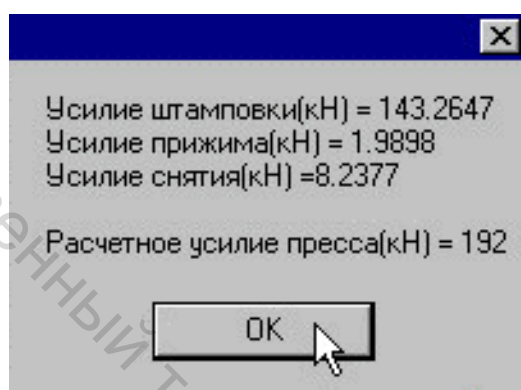


Рис. 2.9. Результаты расчета усилия штамповки

На этом проектирование рабочей зоны закончено. Не забудьте сохранить файл чертежа детали и рабочей зоны.

2.1.3. Проектирование типового пакета

Проектирование начнем с добавления в дерево проекта типового пакета. Проектируем пакет типовой с неподвижным съемником. В окне выбора пакета виден состав проектируемого пакета, т.е. те детали, из которых он состоит (рис. 2.10).

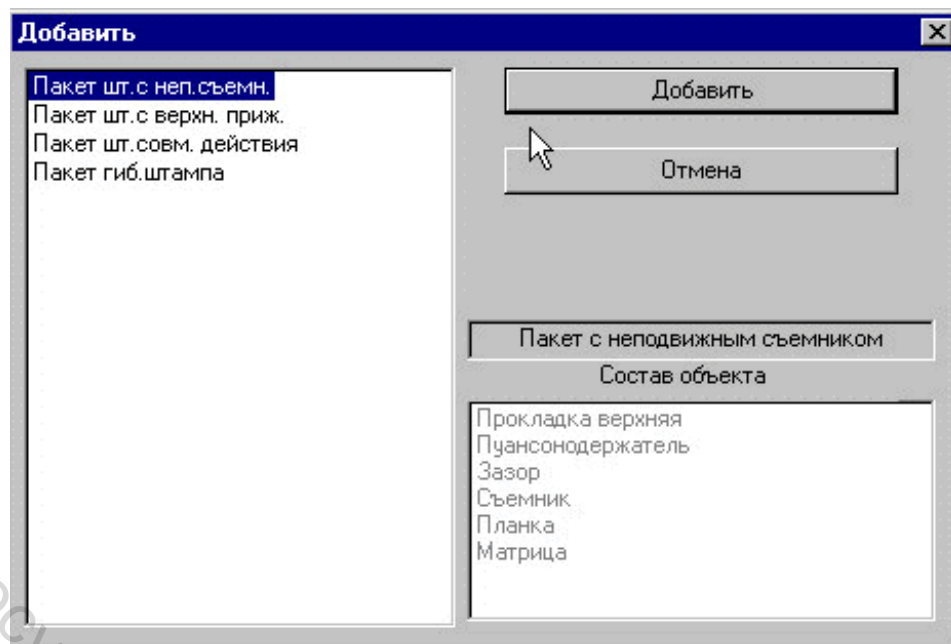


Рис. 2.10. Добавление пакета с неподвижным съемником в дерево проекта

Вначале проектируем план низа пакета (запускаем команду «Рабочая зона»). Открывается пустой чертеж с автоматически присвоенным именем *sbor.cdw*. Выбираем удобное расположение рабочей зоны, задав ее координаты (учитывая, что в данный момент проектируется план низа, следует разместить рабочую зону в левом нижнем углу чертежа). Схема раскроя, спроектированная на предыдущем этапе (рис. 2.8), прорисовывается в указанном месте чертежа. Теперь запускаем команду «Пакет», и далее последовательно команды «Матрица», «Планка», «Съемник». Система предлагает оптимальные значения габаритов деталей. Изменяя габариты деталей или соглашаясь с ними, привязываем их конструктивно к элементам рабочей зоны. Так, матрицу и съемник привязываем к центру давления штампа (их контуры накладываются друг на друга, рис. 2.11).

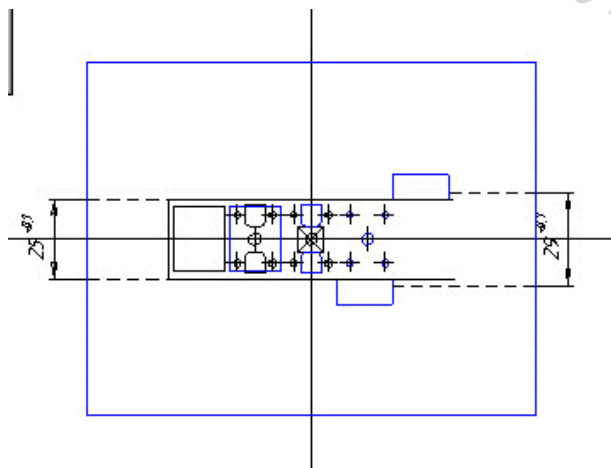


Рис. 2.11. Добавление матрицы и съемника на план низа

Планку (рис. 2.12) привязываем со смещением вправо на шаг штамповки (20 мм).

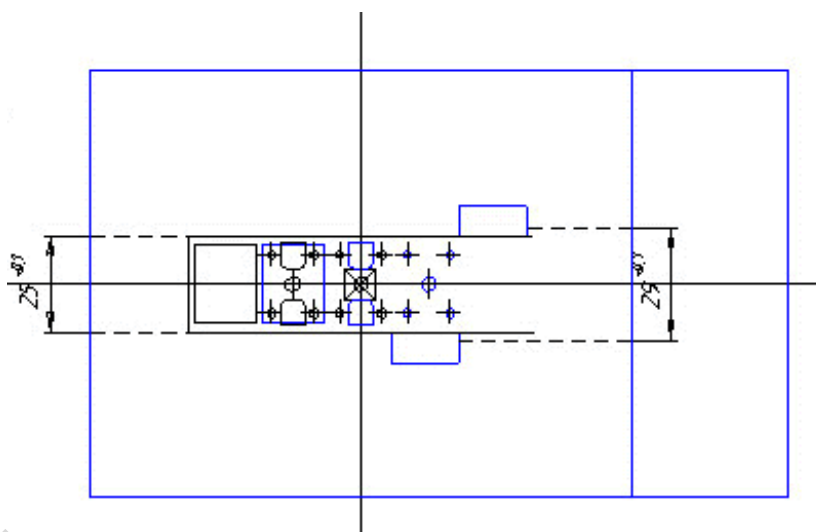


Рис. 2.12. Добавление планки на план низа

Далее проектируем план верха. После запуска команды «Рабочая зона» снова требуется разместить рабочую зону в удобном месте чертежа. Располагаем ее на удобном расстоянии справа от плана низа в проекционной связи с ним. Так же, как и детали плана низа, проектируем детали плана верха «Прокладка верхняя» и «Пуансонодержатель». Законченная заготовка плана верха будет выглядеть следующим образом (рис. 2.13).

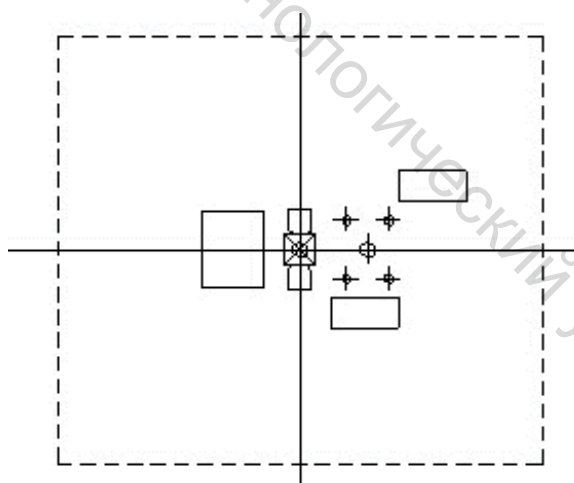


Рис. 2.13. Изображение пакета на плане верха

Далее осталось спроектировать пакет на разрезе главного вида. После запуска команды «Рабочая зона» выбираем точку привязки главного вида (главный вид должен быть расположен над планом низа в проекционной связи с ним). После этого система автоматически формирует заготовку для разреза главного вида и прорисовывает его в указанном месте привязки. В случае необходимости можно изменить высоту деталей, запустив команду

«Пакет» и выбрав из меню требуемую деталь, например, пуансонодержатель (рис. 2.14).

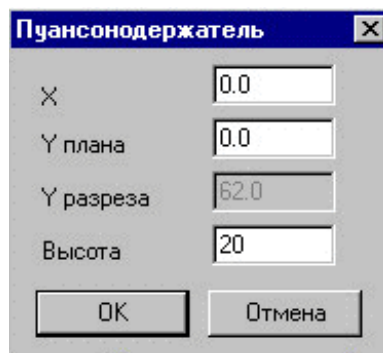


Рис. 2.14. Редактирование параметров пуансонодержателя

При этом изображение разреза главного вида автоматически перестроится с учетом внесенных изменений. По окончании проектирования пакета заготовка сборочного чертежа выглядит следующим образом (рис. 2.15).

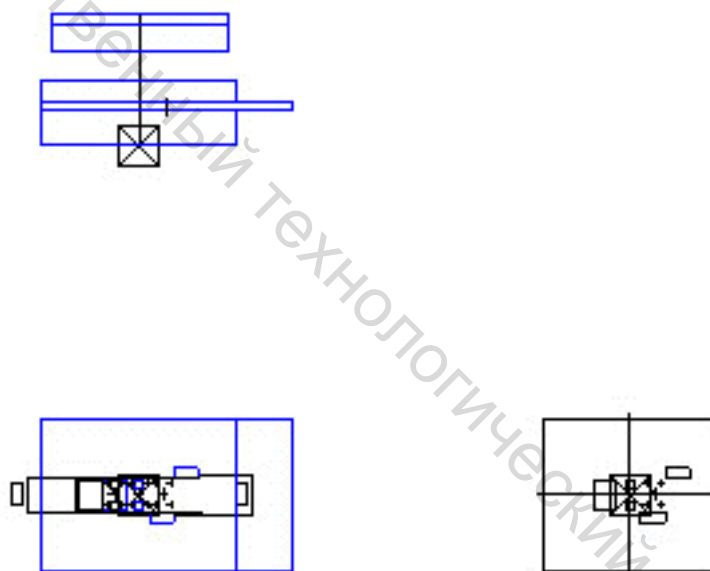


Рис. 2.15. Изображение типового пакета на сборочном чертеже штампа

2.1.4. Проектирование блока

Добавляем в дерево проекта раздел «Блок типовой», состоящий из двух деталей: верхней и нижней плиты.

Вначале на плане низа проектируем систему «Колонки-втулки». Выбираем диагональное расположение колонок. Система по умолчанию предлагает оптимальные стандартные параметры установки колонок (рис. 2.16).

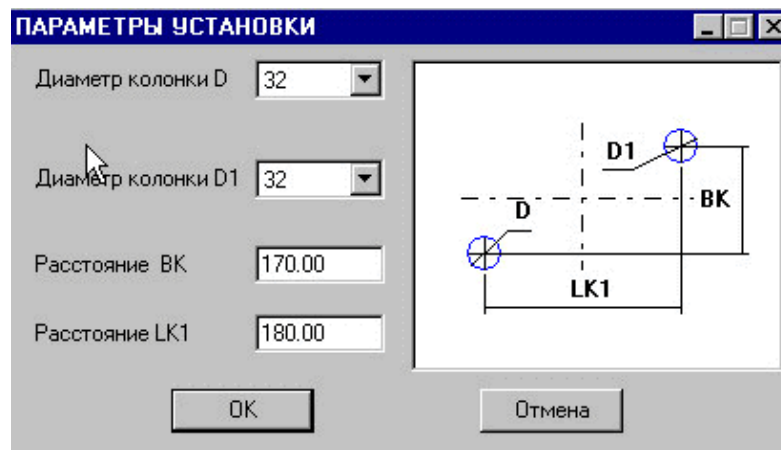


Рис. 2.16. Параметры колонок, предлагаемые системой

Привязываем колонки к центру штампа на плане низа. При этом расположение колонок отрисовывается автоматически на плане низа и на плане верха (рис. 2.17).

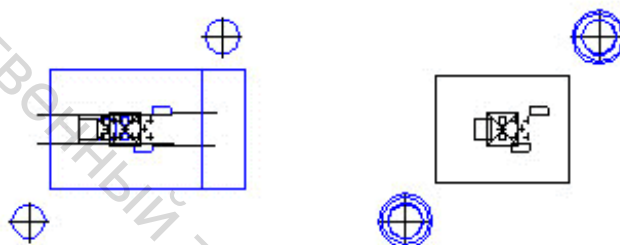


Рис. 2.17. Изображение системы колонок на планах сборочного чертежа

Далее проектируем плиты блока, выбирая их геометрию из слайдового меню и задавая конструктивно размеры (либо принимая размеры, заданные системой по умолчанию). Нижнюю плиту привязываем к центру плана низа, верхнюю плиту – к центру плана верха.

Поскольку параметры плит уже введены, то на разрезе главного вида при выполнении команды «Плиты» они отрисовываются автоматически. На вопрос системы «Изменить привязки плит?» отвечаем [Нет], после чего получаем информацию о расстоянии между плитами и высоте закрытого блока (рис. 2.18).

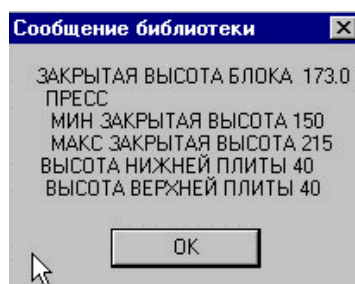


Рис. 2.18. Геометрические параметры спроектированного блока штампа

Спроектированный блок можно редактировать, ответив **[Да]** на вопрос системы «*Редактировать блок?*». Изменим, например, значение высоты нижней плиты до 45 мм. Изображение разреза главного вида автоматически обновляется. Проектирование блока на этом закончено. Теперь заготовка сборочного чертежа выглядит следующим образом (рис. 2.19).

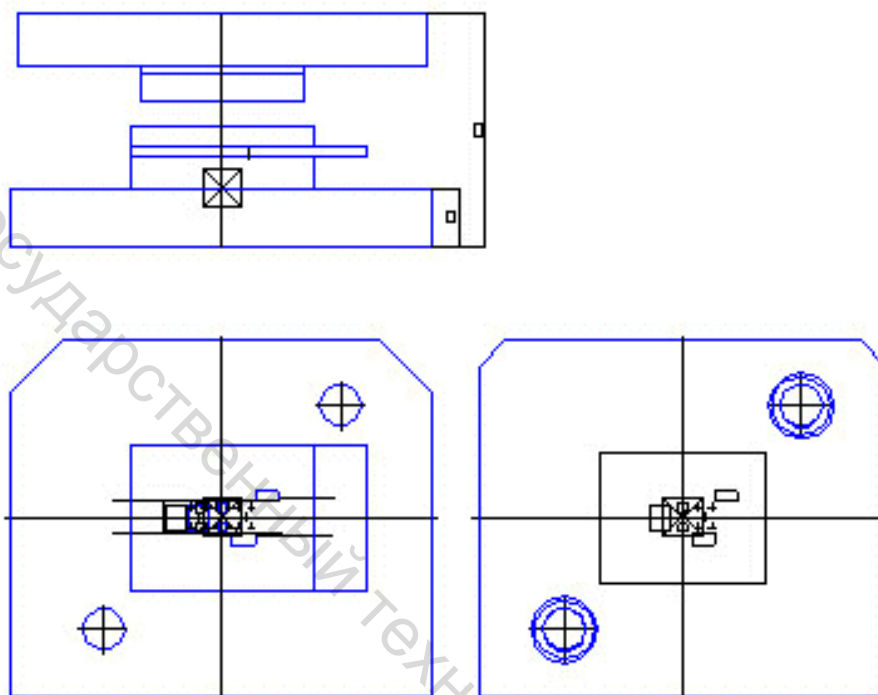


Рис. 2.19. Сборочный чертеж штампа с изображением блока

2.1.5. Выбор оборудования и привязка блока к прессу

Добавляем в дерево проекта раздел «**Выбор пресса**» и наполняем его узлами «**Выбор пресса**» и «**Чертеж стола и ползуна пресса**».

При выполнении команды «Выбор пресса» осуществляется автоматический подбор оборудования на основании подсчитанного усилия штамповки и закрытой высоты блока (рис. 2.20).

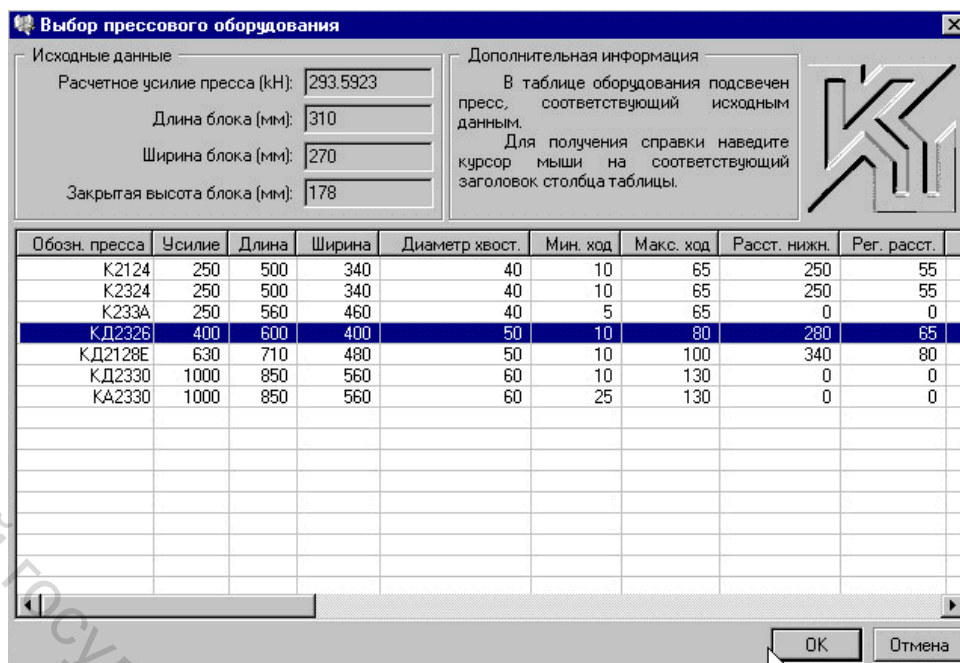


Рис. 2.20. Параметры выбранного пресса

Подтверждаем выбор данного пресса, нажимая кнопку [Ок]. Далее по соответствующей команде автоматически отрисуем стол пресса на плане низа (рис. 2.21) или ползун пресса на плане верха.

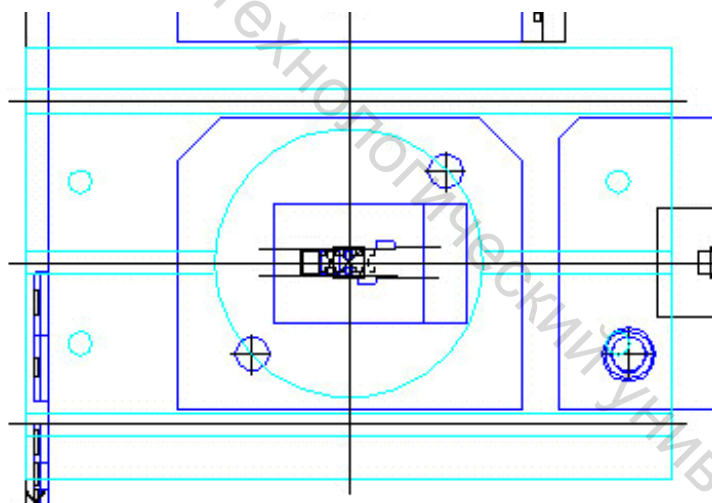


Рис. 2.21. Изображение стола пресса на плане низа

Фрагмент стола пресса отрисовывается сплошной основной линией (на рис. 2.21 эта линия имеет меньшую по сравнению с линиями деталей штампа яркость). Этот фрагмент будем использовать для проектирования пазов и транспортных штырей.

Откроем в разделе «Блок типовой» дерева проекта план низа и выполним команду «Пазы». Задаем нужное количество пазов (два), система со-

общает размеры пазов, характерные для выбранного пресса. Симметрично размещаем пазы на плане низа. Далее размещаем транспортные штыри.

Выбираем нужную конструкцию штырей и задаем их параметры (рис. 1.41). Включаем отрисовку штырей на сборке, задаем их количество (два) и конструктивно привязываем штыри к нижней плите блока (несимметрично). Для того, чтобы правильно разместить правый транспортный штырь, следует воспользоваться командой «Параметры», вызвав еще раз окно ввода параметров штырей (рис. 1.41) и поменяв там угол поворота к оси OX на 180° . На рис. 2.22 показан фрагмент плана низа с отрисованными пазы и транспортными штырями.

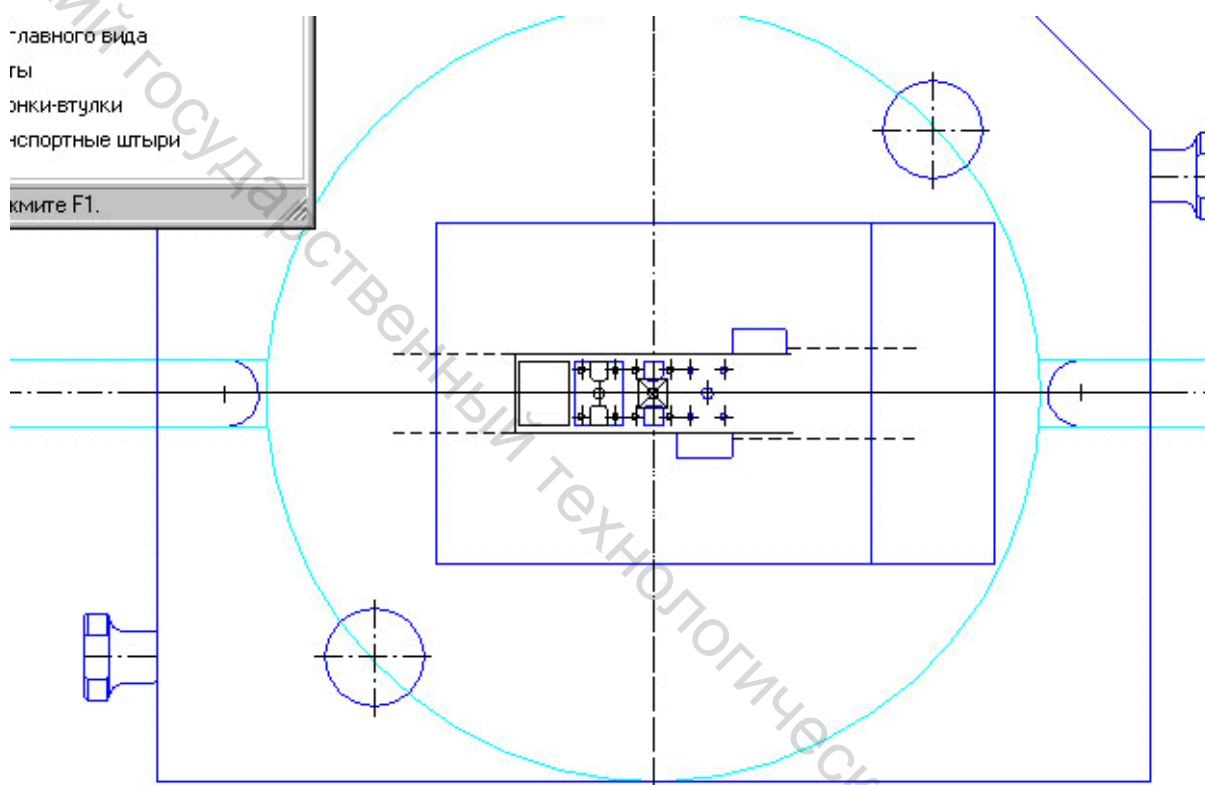


Рис. 2.22. Транспортные штыри и пазы на плане низа

Осталось спроектировать штыри на разрезе главного вида, запустив соответствующую команду. Устанавливаем штыри в нижней плите слева от ее края и вводим величину зазора под цепь, равную 15 мм.

После незначительных доработок графики (удаление лишних линий в пазах и линий контура стола пресса) получаем следующий вид заготовки сборочного чертежа штампа (рис. 2.23).

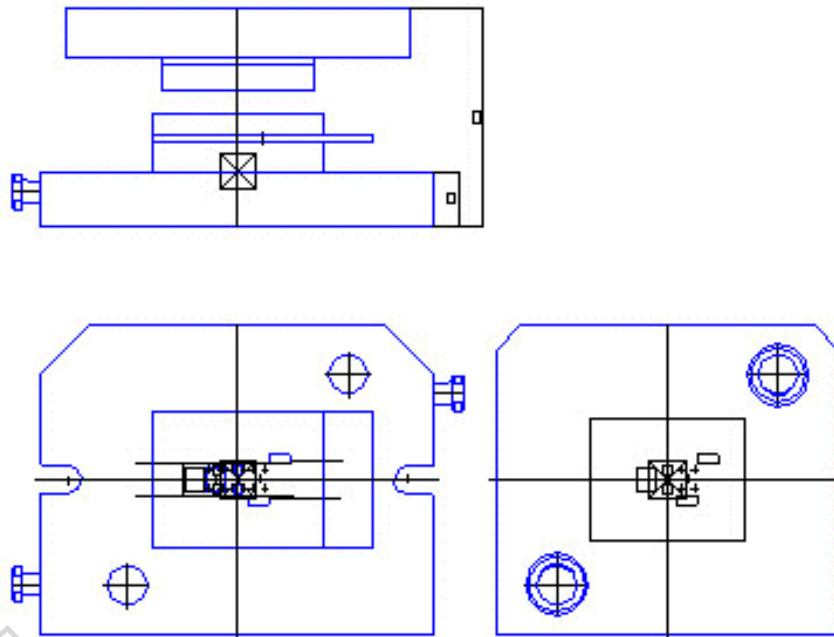


Рис. 2.23. Вид сборочного чертежа после привязки блока к прессу

2.1.6. Проектирование пуансонов

Добавляем в раздел «Пуансоны» дерева проекта узел «Пуансон разделительный». Требуется добавить в дерево проекта столько пуансонов, сколько их будет в проектируемом разделительном штампе. Очевидно, что всего для получения заданной детали (рис. 2.4) в штампе потребуется 8 пуансонов: четыре одинаковых пуансона для пробивки отверстий по краям, один пуансон для пробивки центрального отверстия, два пуансона для получения окон и один вырубной пуансон. В дерево проекта нужно добавить количество различающихся друг от друга (неодинаковых) пуансонов, т.е. не учитывать пуансоны-близнецы (подробнее о пуансонах-близнецах см. п. 1.9.1). С учетом этого узел «Пуансон разделительный» добавляем в дерево проекта не 8, а только 5 раз: это пуансон для отверстий по краям (имеет еще три близнеца), пуансон для центрального отверстия; два вырубных пуансона (эти пуансоны симметричны, но не являются близнецами) и вырубной пуансон. В дереве проекта пуансоны появятся с именами «Пуансон разделительный», «Пуансон разделительный_2», «Пуансон разделительный_3» и т.д.

2.1.6.1. Проектирование круглых пуансонов

Проектируем первый из пуансонов (круглый пуансон, имеющий еще три пуансона-близнеца). После запуска команды «Проектирование пуансона» укажем контур пуансона (для этого щелкнем мышью на любой точке одной из четырех окружностей изображения рабочей зоны на плане низа). На вопрос системы «Этот контур?» ответим **[Да]**. Далее точно так же укажем

контуры трех пуансонов-близнецов (они подсвечиваются красным цветом), после чего нажмем <ESC> или кнопку **[Stop]**.

Из слайдового меню выбираем конструкцию пуансона с буртиком (второй слайд), задаем значение посадочного размера относительно размера рабочей части (1 мм) и вид посадочной части (круглый). Далее задаем ширину буртика на сторону и вид буртика (тоже круглый), далее выбираем круглое окно пуансонодержателя. Формируемые при этом фантомы изображений привязываем к центру отверстия, пробиваемого этим пуансоном. Система автоматически прорисовывает изображения на плане низа для всех пуансонов-близнецов (рис. 2.24).

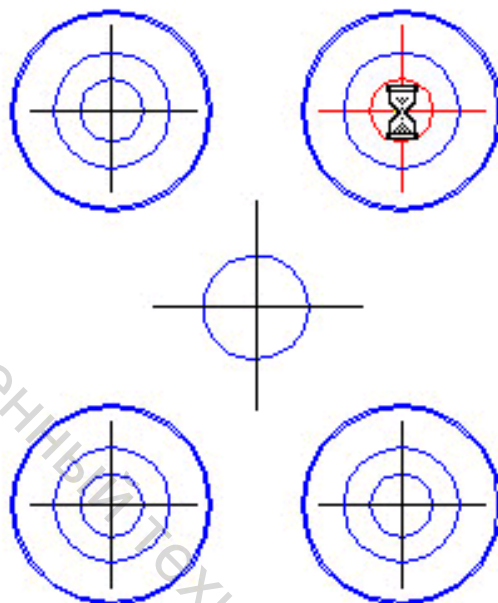


Рис. 2.24. Пуансоны-близнецы, спроектированные на плане низа

Далее отрисовываем пуансон на плане верха (это происходит автоматически при выполнении соответствующей команды).

При проектировании пуансона на плане разреза (запускаем эту команду) указываем контур пуансона на плане низа. На вопрос системы «*Этот контур?*» ответим **[Да]**. После этого выбираем тип пуансона из слайдового меню и параметры пуансона. Параметры пуансона можно визуально оценить и скорректировать по его фантому, появившемуся на плане разреза. В окне параметров выбираем отрисовку правой половины пуансона. После этого система автоматически прорисовывает правую половину пуансона на разрезе (рис. 2.25).

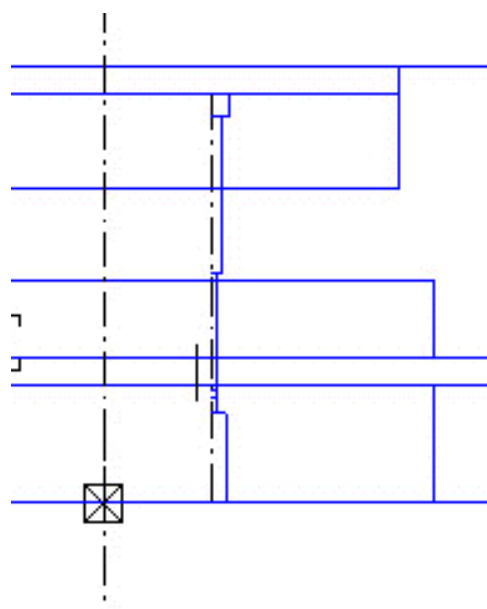


Рис. 2.25. Правая часть пуансона на разрезе главного вида

Выполняем детализовку данного пуансона, запуская соответствующую команду. Формируем вид сверху (команда «Детали»). Размещаем появившийся фантом пуансона в нижней части открывшегося пустого чертежа. На рабочей части средствами КОМПАС-ГРАФИК проставляем размер пробиваемого отверстия с заданными чертежом верхним и нижним отклонениями (рис. 2.26). Это необходимо сделать для того, чтобы рассчитать исполнительные размеры рабочей части пуансона. В данном случае требуется поставить размер $\varnothing 2,4^{+0,25}$.

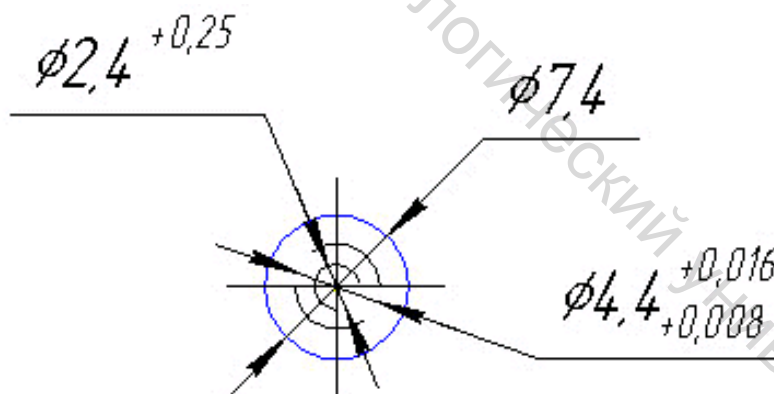


Рис. 2.26. Простановка исполнительного размера

Выполняем расчет исполнительных размеров. Данный пуансон имеет только один исполнительный размер – наружный диаметр рабочей части. Указываем мышью этот размер ($\varnothing 2,4^{+0,25}$). Открывается окно расчета исполнительных размеров (рис. 2.27).

Значение размера	<input type="text" value="2.400"/>	Значение размера	<input type="text" value="2.6000"/>
Верхнее отклонение	<input type="text" value="0.250"/>	Верхнее отклонение	<input type="text" value="0.0000"/>
Нижнее отклонение	<input type="text" value="0.000"/>	Нижнее отклонение	<input type="text" value="-0.0300"/>

Размеры контура	Размер
<input type="radio"/> Вырубаемого	<input type="radio"/> Увеличивается
<input checked="" type="radio"/> Пробиваемого	<input checked="" type="radio"/> Уменьшается
<input type="radio"/> Привязочный	<input type="radio"/> Не изменяется

Двусторонний зазор = 0.140
Допуск на зазор = 0.050

Рис. 2.27. Расчет исполнительных размеров

Расставляем соответствующим образом переключатели (проектируется *пробивной* пуансон, размеры отверстия по мере его износа *уменьшаются*). Нажав на кнопку **[Выполнить расчет]**, получаем значения размеров рабочей части пуансона с предельными отклонениями. Нажимаем на кнопку **[Изменить размер на чертеже]**. Значение размера меняется в соответствии с расчетом и становится равным $\varnothing 2,6_{-0,03}$.

Проектируем главный вид пуансона. Выбираем из слайдового меню плавный переход к буртику радиусом 0,5 мм. Закрепляем фантом главного вида в верхней части чертежа в проекционной связи с видом сверху. После незначительной доработки средствами КОМПАС-ГРАФИК (обычно это уточнение параметров размерных линий) получаем готовый главный вид пуансона (рис. 2.28, слева).

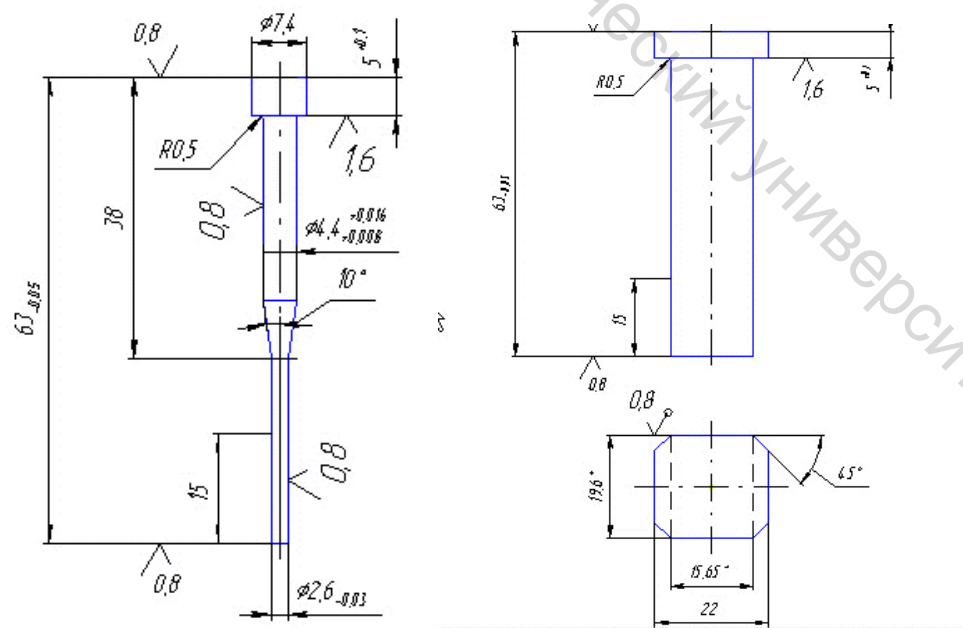


Рис. 2.28. Фрагменты детализированных чертежей пуансонов

Пуансон круглый, поэтому профильный вид выполнять не требуется. На этом проектирование данного пуансона закончено. Круглый пуансон для пробивки центрального отверстия проектируется аналогично. Читателю предлагается спроектировать этот пуансон самостоятельно.

2.1.6.2. Проектирование некруглых пуансонов

Проектирование некруглых пуансонов в целом ведется по той же схеме. Главная особенность состоит в способе построения буртика некруглого пуансона и задании его профиля при построении на разрезе штампа, а также при построении главного и профильного видов детализовочного чертежа. Рассмотрим подробнее именно эти особенности на примере проектирования пуансона для пробивки бокового окна.

Указываем контур пуансона, выбираем тип пуансона с буртиком. Далее из слайдового меню выбираем способ построения буртика «По отдельным элементам» и указываем сторону, по которой будет строиться буртик (для этого подсвечиваем мышью плоскую грань пуансона). Далее строим окно пуансонодержателя сразу для двух симметричных пуансонов, подбирая конструктивно в окне ввода параметров его размеры. Отрисовка пуансона на плане верха происходит при выполнении соответствующей команды автоматически (рис. 2.29).

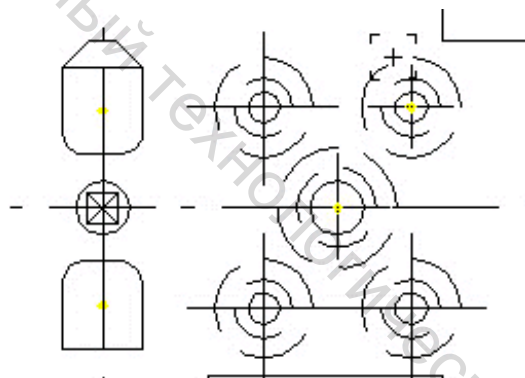


Рис. 2.29. Изображение пуансонов на плане верха

При проектировании пуансона на разрезе нужно указать характерные точки каждого из участков пуансона. Вначале система запрашивает характерные точки сечения рабочей части пуансона (следите за сообщениями системы внизу экрана). Требуется мышью указать вначале *левую*, а затем *правую* крайние точки на плане низа (на рис. 2.30 эти точки условно обозначены цифрами 1 и 2). Далее указываем левую и правую точки буртика (они в данном случае совпадают с уже указанными точками 1 и 2). Пуансон прорисовывается на разрезе главного вида штампа.

Расчет исполнительных размеров и построение детализовочного чертежа выполняется точно так же, как и для круглого пуансона. Исполнительный размер у данного пуансона тоже один ($6^{+0,3}$), поэтому проставляем на чертеже и рассчитываем именно его (расчет дает $5,75^*$, при этом звездочка вместо верхнего отклонения означает, что размер является пригоняемым).

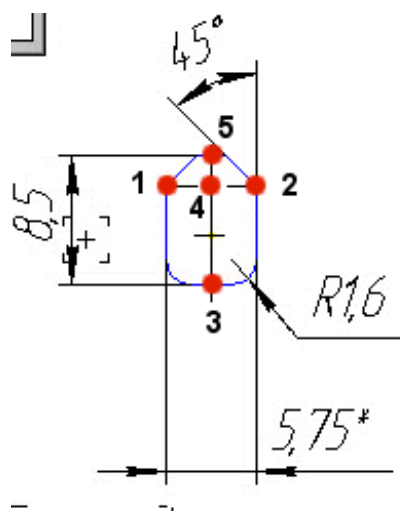


Рис. 2.30. Задание характерных точек сечения

Далее строим главный вид пуансона, снова указывая точки в той же последовательности: точка 1, точка 2 (указали рабочую часть); точка 1, точка 2 (указали буртик). Наконец, для построения профильного вида требуется указать следующие точки: точка 3, точка 4 (указали рабочую часть); точка 3, точка 5 (указали размер на профильном виде с учетом буртика). Формируемые системой фантомы главного и профильного видов размещаем на соответствующих участках чертежа с соблюдением проекционных связей и дорабатываем, если требуется, средствами КОМПАС-ГРАФИК.

Проектирование четвертого и пятого пуансонов выполняется аналогично. Читателю предлагается спроектировать эти пуансоны самостоятельно (готовый чертеж спроектированного пятого пуансона с двумя буртиками показан на рис. 2.28, справа).

На этом проектирование пуансонов для данного штампа закончено.

2.1.7. Проектирование систем крепежа

В дереве проекта штампа, имеющего типовой пакет, зарезервировано место для проектирования четырех систем крепежа (системы 1 и 2 -- винты и штифты для нижней части пакета; системы 3 и 4 -- винты и штифты для верхней части пакета). Выберем раздел «Системы крепежа» и нажмем на кнопку **[Спроектировать объект]**.

Проектируем первую систему (т.е. винты) в плане (запустив соответствующую команду меню). В этой системе винтом скрепляется съемник с плитой нижней. Размещаем систему стандартно по пакету, так же размещаем и штифты (т.е. систему 2). КОМПАС-ШТАМП автоматически размещает изображения систем крепежа на плане низа (рис. 2.31).

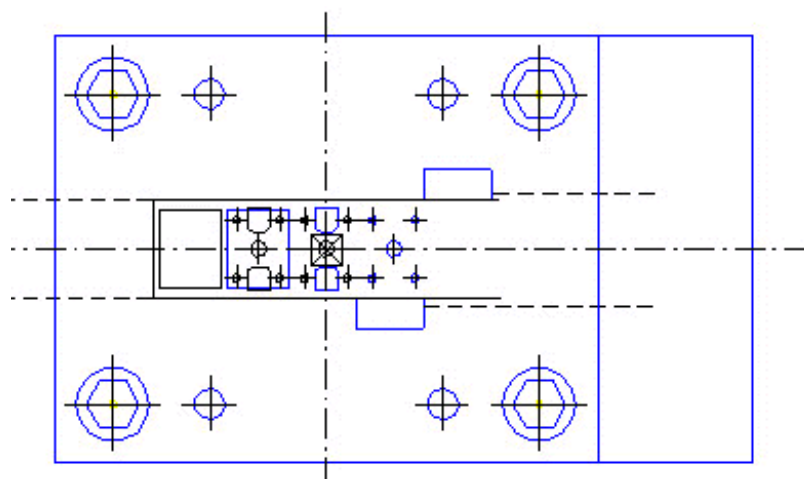


Рис. 2.31. Системы крепежа 1 и 2 на плане низа

Проектируем первую систему на разрезе. Выбранная система крепежа подсвечивается красным цветом. Указываем центр разрезаемого элемента (одного из винтов системы, например, левого верхнего по чертежу винта) и заходим в меню «Параметры». В открывшемся окне можно изменить параметры винта. Задаем отрисовку левой половины винта. Далее изменяем величину заглабления (задаем 13 мм) и отрисовываем систему (рис. 2.32). Вторую систему (штифты) на плане разреза не показываем.

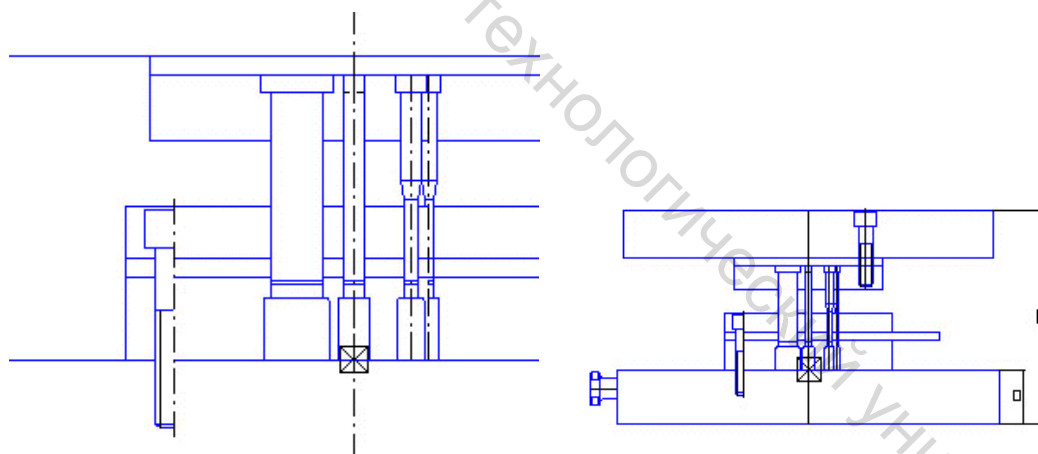


Рис. 2.32. Система крепежа и пуансоны на разрезе главного вида

Совершенно аналогично происходит проектирование третьей и четвертой систем крепежа (читателю предлагается спроектировать эти системы самостоятельно). На этом проектирование систем крепежа типового пакета к блоку штампа закончено.

2.1.8. Проектирование хвостовика

В системе КОМПАС-ШТАМП хвостовик считается дополнительной деталью. Добавим в дерево проекта раздел **«Дополнительные детали»**, а в этот раздел – узел **«Хвостовик»**.

Проектируем хвостовик на плане верха. Выбираем конструкцию хвостовика (хвостовик по ГОСТ 16715-80) и выбираем тип размещения **«В центре оси штампа»**. Фиксируем фантом хвостовика на плане верха. На разрезе главного вида (рис. 2.33) хвостовик отрисовывается автоматически (при выполнении соответствующей команды).

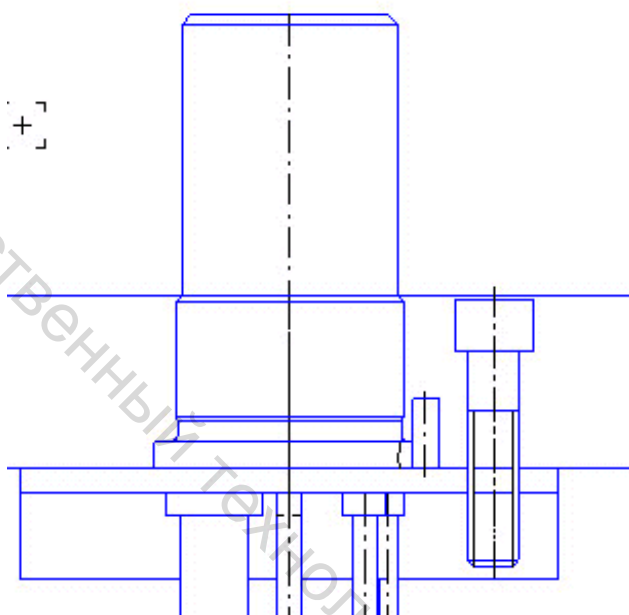


Рис. 2.33. Фрагмент разреза главного вида с изображением хвостовика

Детализацию данного хвостовика выполнять не требуется, поскольку хвостовик стандартный. В дальнейшем, при построении спецификации, сведения о хвостовике будут занесены в нее автоматически.

2.1.9. Проектирование шаговых ножей

Добавляем в дерево проекта раздел **«Ножи»**, а в него – узел **«Нож»**. Система автоматически рассчитывает высоту ножа (в нашем случае 63 мм). На плане низа указываем контур одного из ножей, после чего на разрезе главного вида появляется фантом ножа. Для того, чтобы не загромождать разрез главного вида, откажемся от отрисовки ножа на разрезе (нажав кнопку **[Stop]**). Несмотря на это, информация о спроектированном ноже будет использована системой в дальнейшем при формировании спецификации. Поскольку нож стандартный, его детализацию выполнять не требуется.

2.1.10. Проектирование дополнительной планки

Спроектируем дополнительную планку. В дереве проекта в раздел «Дополнительные детали типа плит» добавим деталь «Доп.Планка».

Сначала проектируем дополнительную планку на плане низа. Задаем размеры планки (рис. 2.34), далее осуществляем привязку планки на плане низа.

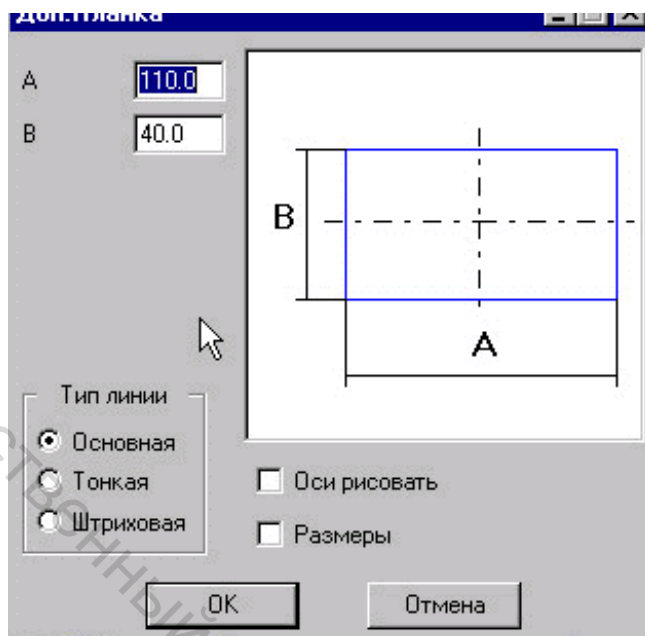


Рис. 2.34. Задание размеров планки

Точно так же проектируем планку на разрезе главного вида (рис. 2.35).

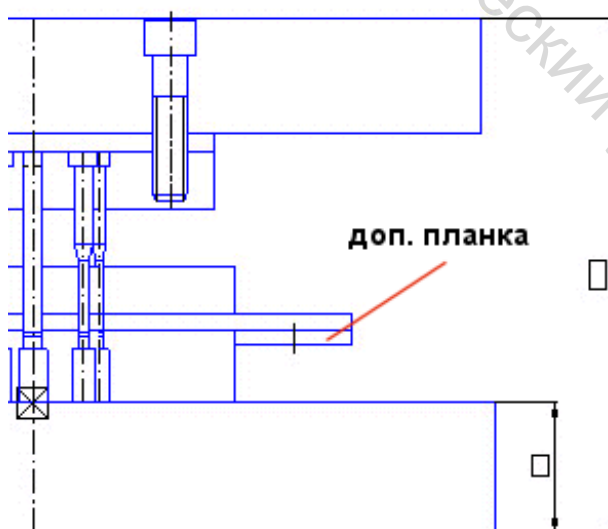


Рис. 2.35. Изображение планки на разрезе главного вида

Планку необходимо закрепить. Открываем раздел «Системы крепежа» дерева проекта и выполняем команду «Ввод параметров новой системы». Поскольку четыре системы крепежа уже были спроектированы ранее, новая система автоматически получает пятый номер. Формируем список деталей системы, через которые пройдет система крепежа. Это деталь «Планка» из узла «Пакет» и деталь «Доп.Планка» из узла «Доп. детали типа плит» (рис. 2.36).



Рис. 2.36. Задание списка деталей для пятой системы крепежа

Теперь из слайдового меню и окна параметров выбираем в качестве крепежного элемента винт с потайной головкой ГОСТ 17475-80 М4 длиной 14 мм, количество винтов равно двум.

Далее проектируем пятую систему крепежа на плане низа. В качестве детали для размещения системы крепежа выбираем деталь «Доп.Планка». В окне «Выбор расположения» выбираем строку «2 элемента симметрично оси ОХ» и размещаем винты на плане низа (рис. 2.37).

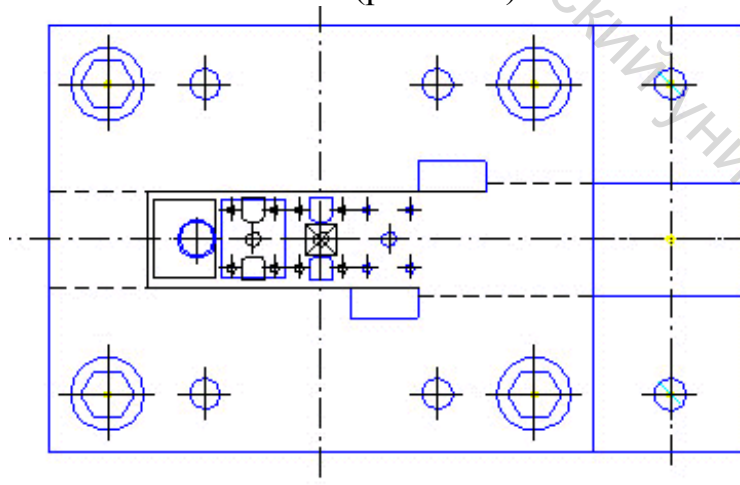


Рис. 2.37. Размещение крепежных винтов на плане низа

Теперь проектируем пятую систему крепежа на разрезе главного вида, указав центр разрезаемого элемента. Изображение винта появляется на разрезе главного вида (рис. 2.38).

2.1.11. Проектирование системы фиксации

Данный штамп не нуждается в системе фиксации и упоров. Тем не менее, в учебных целях читателю предлагается самостоятельно спроектировать для данного штампа круглый фиксатор по центральному отверстию и упор. Методика построения системы фиксации подробно изложена в п. 1.13 на с. 87. Один из возможных вариантов размещения фиксатора и упора показан на рис. 2.38.

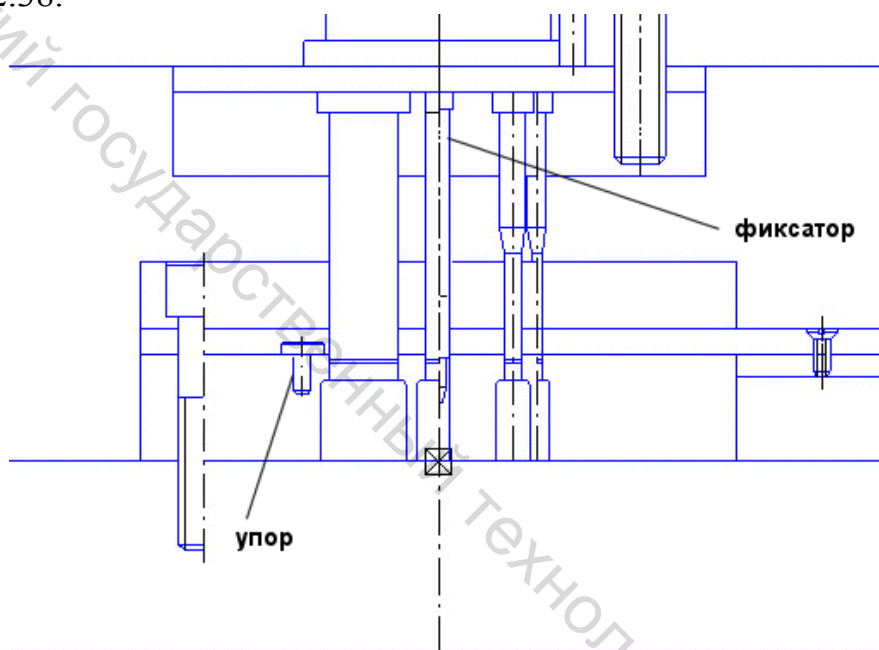


Рис. 2.38. Система фиксации на разрезе главного вида

На этом проектирование узлов и деталей штампа на сборочном чертеже закончено.

2.1.12. Детализированные чертежи и спецификация

Добавляем в дерево проекта раздел «Формирование чертежей». В нашем случае требуется получить детализированные чертежи деталей блока, деталей пакета и дополнительных деталей типа плит. Добавляем узлы с такими названиями в раздел дерева проекта «Формирование чертежей».

Проектирование всех деталей ведется по одной и той же методике (см. п. 1.18 на с. 111). Рассмотрим подробнее проектирование верхней плиты блока. При выполнении команды «Вид сверху» автоматически прорисовывается изображение плиты с проставленными размерами. При проектировании разреза главного вида следует отказываться либо принимать предложение системы показать ту или иную систему отверстий под крепеж на разрезе. Так,

например, отверстия под винты на разрезе показываем, а отверстия под штифты не показываем. Для выполнения разреза нужно указать на центр разрезаемого элемента. Профильный вид для данной плиты не нужен. Далее дорабатываем чертеж (рис. 2.39) средствами КОМПАС-ГРАФИК (как правило, это штриховка разреза и иногда корректировка расположения размерных линий). Основная надпись, технические требования и неуказанная шероховатость формируются системой автоматически. Порядковый номер в обозначении детали будет автоматически скорректирован после создания спецификации.

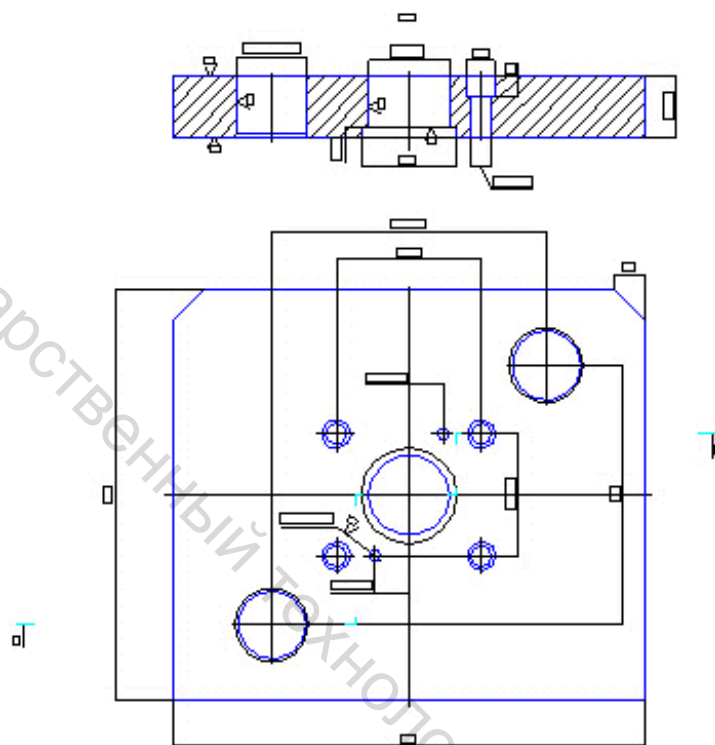


Рис. 2.39. Готовый чертеж детали «Плита верхняя»

Остальные детали штампа спроектируйте самостоятельно. При проектировании деталей пакета вначале спроектируйте матрицу и не забудьте выполнить пересчет всех ее исполнительных размеров. Для сокращения времени проектирования рассчитанные размеры рабочих окон матрицы рекомендуется выделить и записать в отдельный фрагмент (файл с расширением *.frw). Далее этот фрагмент можно использовать для быстрого образмеривания всех деталей штампа, имеющих размеры рабочей зоны, например, съемника.

После того, как все детализировочные чертежи сформированы, необходимо составить спецификацию на спроектированный штамп. Пользуясь описанием на с. 115, сформируйте спецификацию для данного штампа самостоятельно. В раздел «Документация» включите только сборочный чертеж (sbor.cdw), от предложения системы создать раздел «Сборочные единицы» откажитесь, поскольку сборочных единиц в спроектированном штампе нет.

Обратите внимание, что раздел «Стандартные изделия» сформировался системой автоматически, в него занесены все крепежные изделия и их количество, а также втулки и колонки.

		<i>Стандартные изделия</i>	
		<i>Винты ГОСТ 11738-80</i>	
18		<i>M12-8d×50.48</i>	4
19		<i>M12-8d×55.48</i>	4
20		<i>Винт А.М4-6d×11.48 ГОСТ 17475-80</i>	2
		<i>Штифты ГОСТ 3128-80</i>	
21		<i>6т6×16</i>	1
22		<i>8т6×60</i>	2
23		<i>8т6×70</i>	4
26		<i>Втулка 1032-3026-20-6 ГОСТ 13121-83</i>	2

Рис. 2.40. Фрагмент спецификации

В раздел «Детали» также автоматически занесены все детали штампа, на которые были спроектированы деталировочные чертежи.

Теперь осталось проставить позиции на сборочном чертеже (методику простановки позиций см. на с. 119) и выполнить штриховку плит на разрезе главного вида сборочного чертежа, пользуясь средствами КОМПАС-ГРАФИК. На этом проектирование штампа полностью закончено, при этом получена вся техническая документация на штамп, включая сборочный чертеж, спецификацию и чертежи всех деталей. Окончательный вид разреза главного вида сборочного чертежа показан на рис. 2.41.

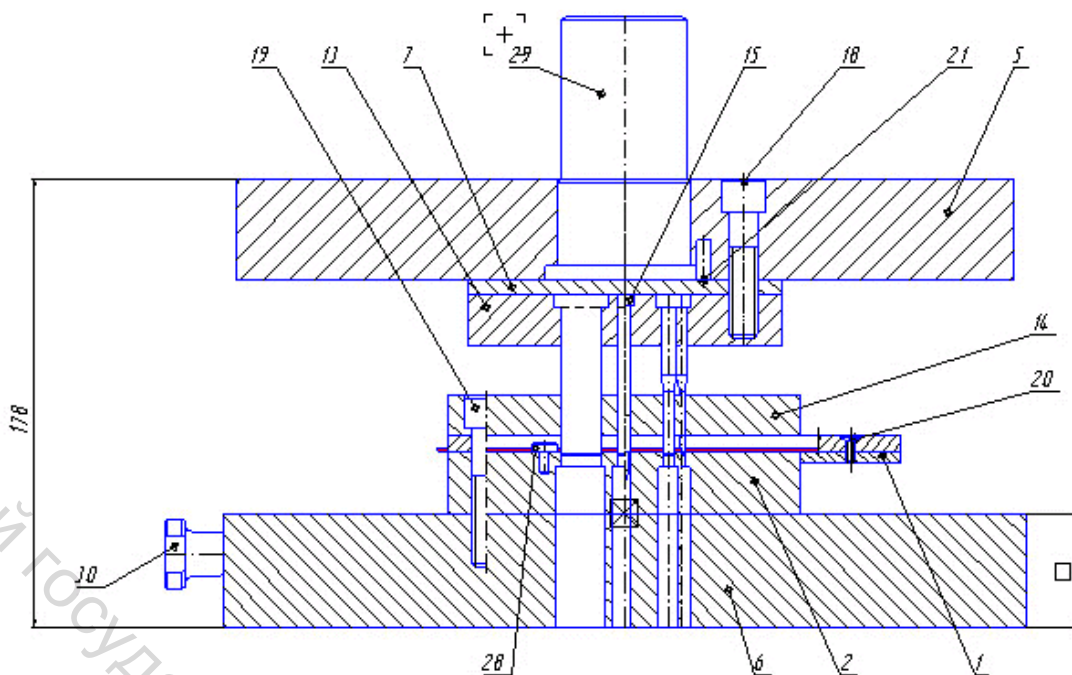


Рис. 2.41. Окончательный вид разреза главного вида штампа

2.2. Пример проектирования рабочей зоны гибочного штампа

Спроектируем рабочую зону штампа для получения детали, изображенной на рис. 2.42.

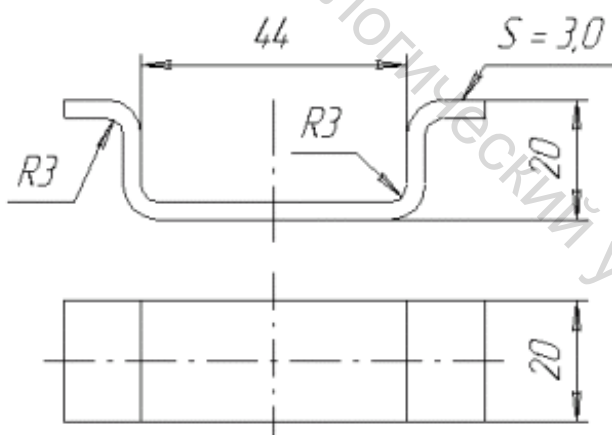


Рис. 2.42. Эскиз детали для проектирования гибочного штампа

Создайте новый проект. В дереве проекта установите курсор на узел «Эскиз детали, формирование рабочей зоны», нажмите кнопку [Проектирование объекта]. Автоматически загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается заготовка чертежа эскиза детали, подключается библиотека «Рабочая зона».

Отрисуйте средствами КОМПАС-ГРАФИК эскиз детали. Все контуры отрисуйте основным типом линии, линии толщины материала – тонким типом линии. Определите положение осей штампа на плане и на гнутом профиле, отрисуйте их осевым типом линии.

В данном штампе нет разделительных операций, поэтому при проектировании рабочей зоны следует выполнять только команды из раздела «**Формообразующие операции**».

В первую очередь нужно посчитать длину заготовки. Для этого вызовите команду «Расчет развертки для гибки» и введите сведения о материале детали (выбираем сталь *ст3* толщиной 3 мм).

Открывается командное меню для расчета развертки гнутого профиля. Вызовите команду «Расчет развертки полного профиля». Выделите рамкой гнутый профиль, для чего укажите курсором сначала начальный угол рамки, затем конечный угол (рис. 2.43). Все элементы, попавшие в рамку, будут подсвечены. Если в рамку попали лишние элементы, исключите их указанием курсора.

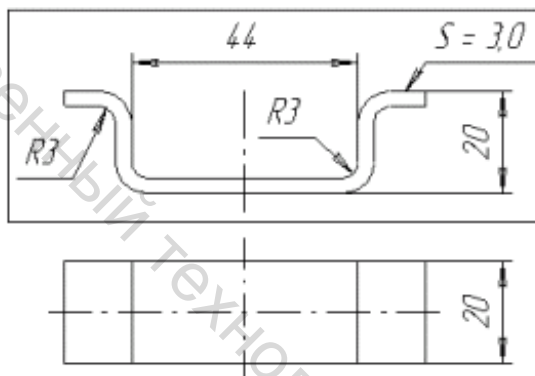


Рис. 2.43. Выделение полного гнутого профиля для расчета длины развертки

После этого нажмите клавишу <ESC>. Длина развертки будет посчитана системой, и результаты показаны в окне (рис. 2.44).

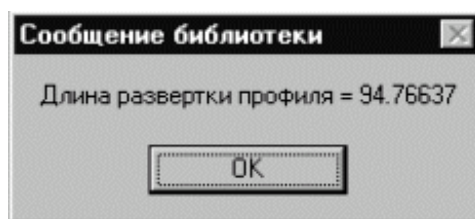


Рис. 2.44. Результаты расчета длины развертки полного профиля

Рассчитаем длину развертки профиля до оси. Вызовите команду «Длина развертки части профиля». Укажите курсором начальную точку участка, затем конечную точку. При этом неважно, на каком контуре профиля находятся точки, главное, чтобы они принадлежали какому-либо контуру гнутого профиля. При указании точек для большей точности пользуйтесь системой

привязок КОМПАС-ГРАФИК. Длина развертки будет посчитана системой, и результаты показаны в окне.

Затем вызовите команду «Рабочая зона в разрезе для гибки». Выделите рамкой гнутый профиль (укажите курсором сначала начальный угол рамки, потом конечный угол). Все элементы, попавшие в рамку, будут подсвечены. Если в рамку попали лишние элементы, исключите их указанием курсора. После этого нажмите <ESC>, затем укажите курсором точку на оси штампа (рис. 2.45).

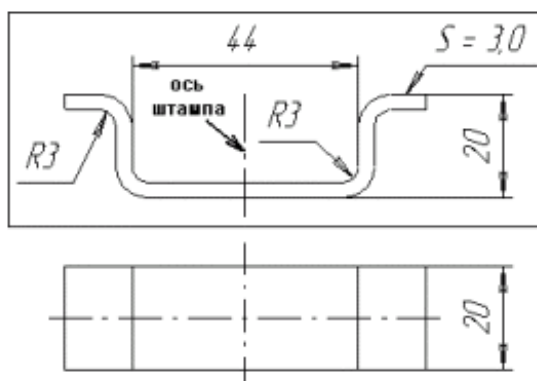


Рис. 2.45. Ввод данных о рабочей зоне в разрезе

Перейдите к проектированию рабочей зоны на плане. Так как длина заготовки уже посчитана, отрисуйте на плане рабочей зоны контур заготовки тонким типом линии (рис. 2.46).

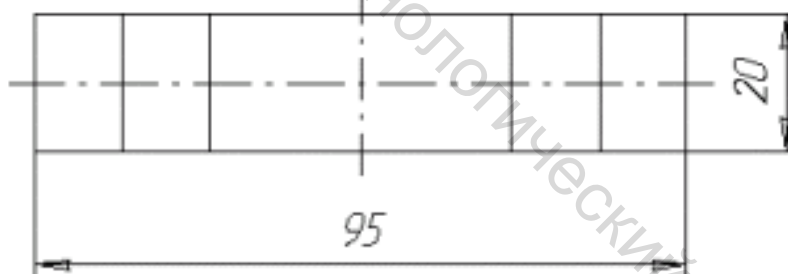


Рис. 2.46. Эскиз заготовки

Конструкция штампа предусматривает проектирование гибочного пуансона и выталкивателя. Контуры этих деталей не будут соответствовать отрисованным. Для проектирования этих деталей нужно отрисовать рабочие контуры основным типом линии (рис. 2.47). При отрисовке следите за тем, чтобы контуры не накладывались полностью друг на друга и были замкнуты.

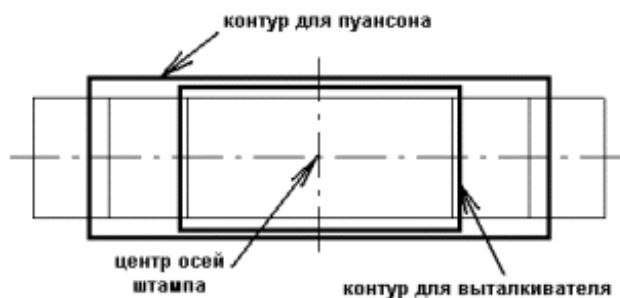


Рис. 2.47. Рабочие контуры для проектирования пуансона и выталкивателя

Вызовите команду «Рабочая зона в плане». Она выполняется аналогично команде «Рабочая зона в разрезе для гибки». Выделите рамкой рабочую зону в плане (укажите курсором сначала начальный угол рамки, потом конечный угол). После этого нажмите клавишу <ESC>, затем укажите курсором точку, в которой будет находиться центр осей штампа (рис. 2.48).

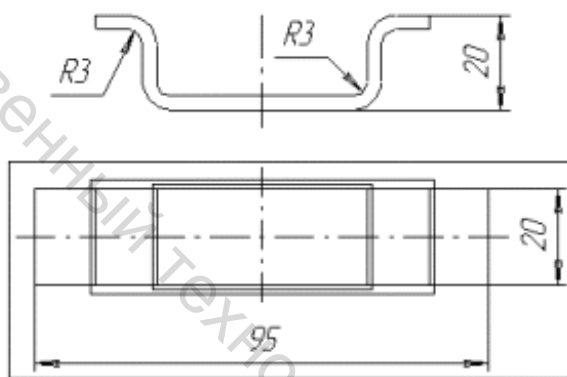


Рис. 2.48. Ввод данных о рабочей зоне в плане

После выполнения этой команды введена вся информация о рабочей зоне для проектирования гибочного штампа.

Рассчитаем усилие гибки при штамповке детали. Вызовите команду «Расчет усилия гибки».

В системе КОМПАС-ШТАМП усилие гибки считается как суммарное усилие для всех участков гибки, поэтому нужно рассчитать усилие гибки для каждого участка. После расчета усилия для всех участков система просуммирует рассчитанные значения и покажет в окне общее усилие гибки.

На плане рабочей зоны укажите курсором линию, *параллельную* линии гибки (рис. 2.49). Указанный элемент будет подсвечен. Подтвердите выбор.

Затем на гнутом профиле укажите курсором внутренний радиус гибки, соответствующий линии гибки на плане. Указанная дуга будет подсвечена. Подтвердите выбор.

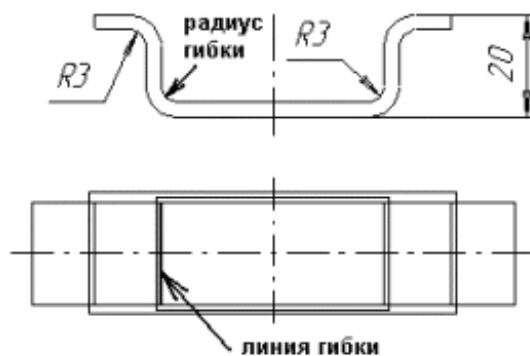


Рис. 2.49. Ввод данных для расчета усилия гибки внутреннего радиуса

Введите значение радиуса гибки (система предложит значение радиуса указанной дуги, в данном примере 3 мм). Согласитесь с предложенным значением. Система посчитает усилие гибки для данного участка гибки.

В примере четыре участка гибки, поэтому эти действия нужно выполнить четыре раза.

Аналогично посчитайте усилие гибки для второго участка. Укажите на рабочей зоне в плане линию гибки (так как длины участков гибки одинаковые, можно указать на плане рабочей зоны ту же линию гибки). Затем укажите на гнутом профиле радиус гибки (рис. 2.50). Можно не указывать курсором дугу на гнутом профиле (нажать <ESC>), а просто ввести значение 3 мм, так как радиусы гибки одинаковые.

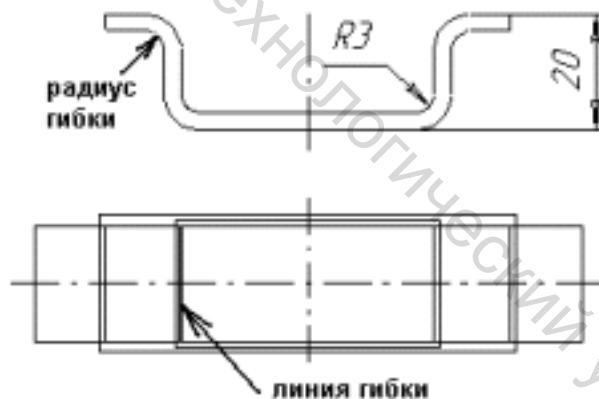


Рис. 2.50. Ввод данных для расчета усилия гибки наружного радиуса

Система посчитает усилие гибки для второго участка.

Таким же образом укажите курсором линии гибки и радиусы гибки для третьего и четвертого участков. Для каждого участка система рассчитывает усилие.

После указания всех четырех участков гибки нажмите кнопку **[Stop]** или клавишу <ESC>. В окне будет показано рассчитанное суммарное усилие гибки для данной детали и требуемое усилие прессы (рис. 2.51).

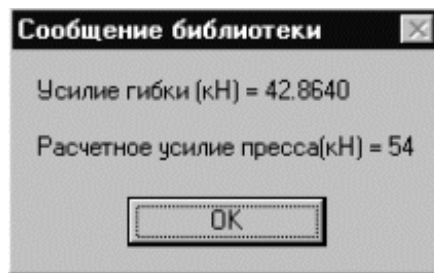


Рис. 2.51. Результаты расчета усилий гибки

Все необходимые команды из библиотеки «Рабочая зона» выполнены. Закройте окно библиотеки «Рабочая зона».

Введенная информация о рабочей зоне (рис. 2.52) в дальнейшем будет использоваться системой КОМПАС-ШТАМП при проектировании пакета, гибочного пуансона и выталкивателя.

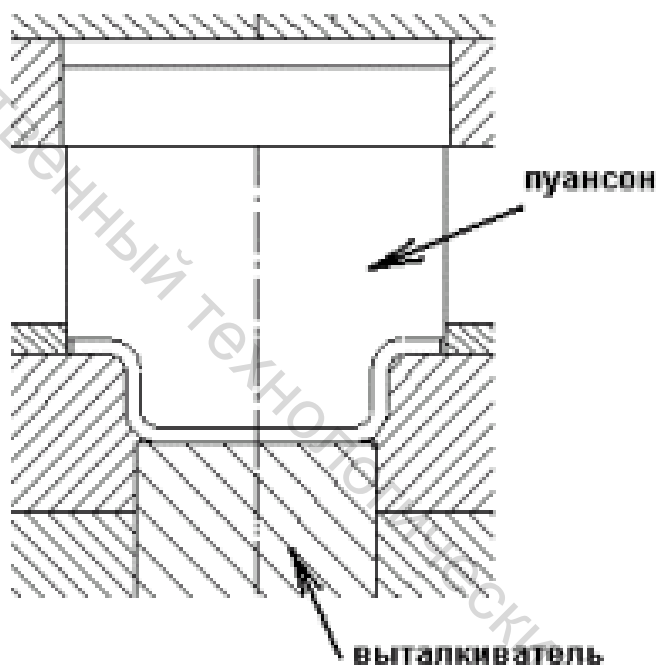


Рис. 2.52. Разрез рабочей зоны гибочного штампа

2.3. Пример проектирования рабочей зоны для отбортовки

Рассмотрим пример проектирования рабочей зоны для отбортовки четырех круглых отверстий в детали, вырубленной на предыдущей операции (рис. 2.53). Исходные отверстия для отбортовки тоже пробиты на предыдущей операции.

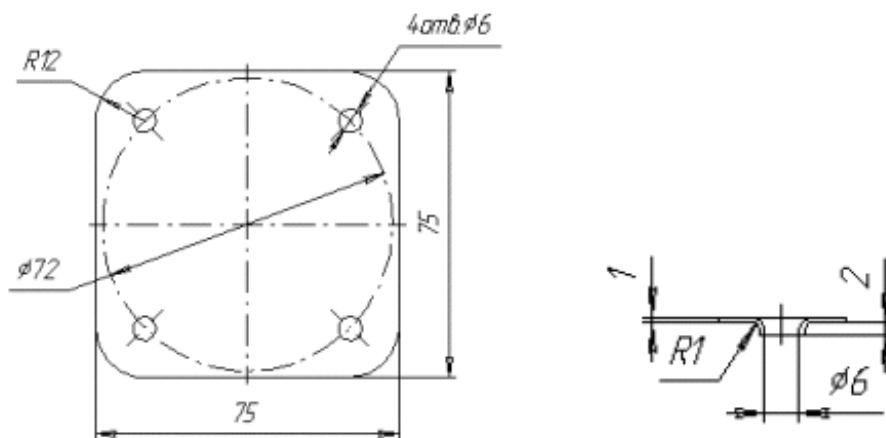


Рис. 2.53. Эскиз детали и разрез отбортованного отверстия

Создайте новый проект. В дереве проекта установите курсор на узел «Эскиз детали, формирование рабочей зоны», нажмите кнопку [Проектирование объекта]. Автоматически загружается КОМПАС-ГРАФИК, открывается чертеж эскиза детали, подключается библиотека «Рабочая зона».

Отрисуйте средствами КОМПАС-ГРАФИК эскиз детали. Отрисовать заготовку нужно тонким типом линии (наружный контур), а отбортовочные отверстия отрисовать основным типом линии, причем диаметр отверстий должен соответствовать диаметру уже отбортованных отверстий (в данном примере 6 мм). Определите положение центра осей штампа (заготовка симметричная, поэтому центр штампа будет в геометрическом центре детали).

В меню библиотеки «Рабочая зона» раскройте раздел «Формообразующие операции». Вызовите команду «Рабочая зона в плане».

Введите параметры материала (материал ст3 толщиной 1 мм). Выделите рамкой рабочую зону в плане вместе с заготовкой (укажите курсором сначала начальный угол рамки, потом конечный угол). После этого нажмите клавишу <ESC>, затем укажите курсором точку, в которой будет находиться центр осей штампа.

Вызовите команду «Построение отбортовочного профиля». Откроется рабочий фрагмент для проектирования, и на экране появится фантом рабочей зоны. Зафиксируйте его на чертеже.

Укажите курсором контур для построения отбортовочного профиля. В данном примере все отверстия одинаковые, поэтому указывать можно любое (при проектировании отбортовочного пуансона эти четыре контура укажите для пуансонов-близнецов). Выбранный контур будет подсвечен. Подтвердите выбор.

Из слайдового меню выберите тип формообразования: без утонения стенок, с утонением стенок или пуклевка (выбираем отбортовку без утонения стенок).

В окне диалога (рис. 2.54) введите параметры отбортовки.

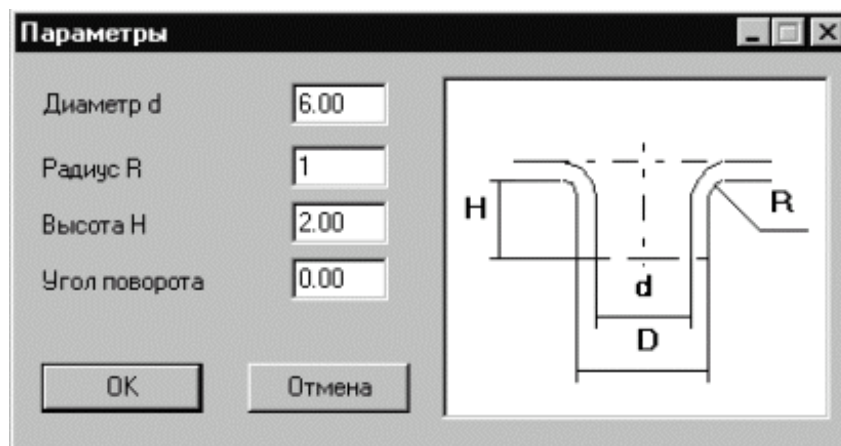


Рис. 2.54. Ввод параметров отбортовки

На экране появится фантом отбортовочного профиля. Зафиксируйте его на чертеже.

Система запросит указания следующего контура для построения отбортовочного профиля. Так как в нашем штампе все отверстия одинаковые, остальные профили можно не проектировать. Нажмите кнопку **[Stop]** или клавишу <Esc>. Проектирование рабочей зоны для операции отбортовки круглых отверстий закончено.

Для операции отбортовки некруглых отверстий нужно проектировать рабочую зону, как для операции гибки.

В системе КОМПАС-ШТАМП есть возможность рассчитать диаметр исходного отверстия для операции отбортовки круглых отверстий.

В меню библиотеки «Рабочая зона» раскройте раздел «Технологические расчеты для формообразования». Вызовите команду «Расчет диаметра отверстия для отбортовки».

Откроется рабочий фрагмент, и на экране появится фантом рабочей зоны. Укажите курсором контур для расчета. Выбранный контур будет подсвечен. Подтвердите выбор. Лучше всего выбрать контур, для которого проектировался отбортовочный профиль, тогда параметры отбортовочного профиля будут определены автоматически.

В окне диалога (рис. 2.54) уточните параметры отбортовочного профиля. Система рассчитает диаметр исходного отверстия и покажет результат в окне (в данном случае 3,3 мм).

2.4. Пример проектирования трафарета

Рассмотрим пример проектирования трафарета для фиксации штучной заготовки в штампе.

Спроектируем трафарет для фиксации штучной заготовки детали, изображенной на рис. 2.42. Предполагается, что рабочая зона и типовой пакет для гибочного штампа уже спроектированы.

Добавьте в дерево проекта узел «Система фиксации». В узел «Система фиксации» добавьте «Трафарет». В дереве проекта установите курсор на узел «Трафарет», нажмите кнопку **[Проектирование объекта]**. Проектирование трафарета в плане ведется на плане низа сборочного чертежа.

Вызовите команду «Проектирование на плане низа». Выберите из слайдового меню тип трафарета. В зависимости от формы заготовки и конструкторского решения можно выбрать любой тип из девяти предлагаемых. В данном примере лучше выбрать прямоугольный трафарет с посадочной частью, повторяющей форму заготовки (в списке слайдов этот слайд последний).

Спроектируйте трафарет, фиксирующий заготовку с левой стороны. В первую очередь нужно указать элементы заготовки для формирования посадочной части трафарета. Последовательно в направлении против часовой стрелки укажите элементы контура заготовки. Начинать лучше с элемента 1 (рис. 2.55).

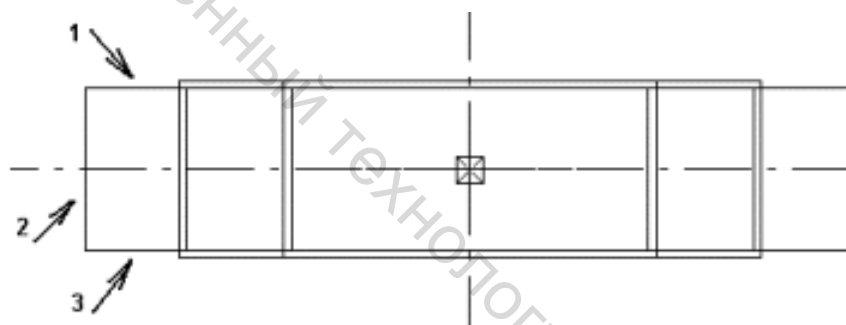


Рис. 2.55. Выбор элементов заготовки

Указанные элементы подсвечиваются, они будут основой для посадочной части трафарета.

Когда все элементы указаны, нажмите кнопку **[Stop]** или клавишу <Esc>. Система выдаст запрос «Указать заново?». Ответьте отрицательно, если все элементы введены правильно.

Теперь нужно определить, какой глубины будет посадочная часть трафарета. Для этого укажите линию (границу обрыва), на которой будет находиться основание трафарета (рис. 2.56).

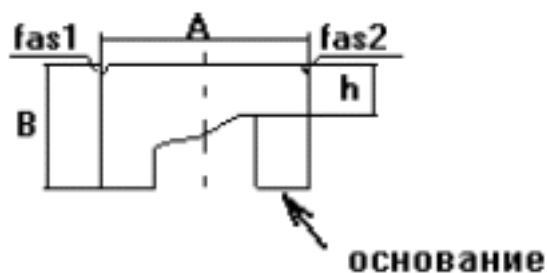


Рис. 2.56. Форма трафарета

Граница обрыва трафарета может быть основной, осевой или вспомогательной линией. Вспомогательную линию (рис. 2.57) можно провести на плане низа до проектирования трафарета.

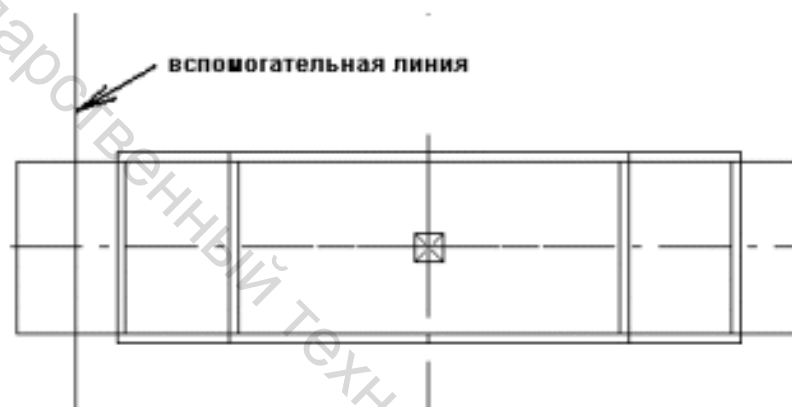


Рис. 2.57. Вспомогательная линия на плане трафарета

В этом случае на запрос системы «Укажите границу обрыва» укажите курсором эту линию.

Если же на чертеже нет подходящей линии для использования ее в качестве границы обрыва, можно указать курсором две точки на линии обрыва для ее построения. Для этого при запросе системы «Укажите границу обрыва» нажмите кнопку **[Stop]** или клавишу <Esc>. Затем укажите курсором первую точку отрезка (точка A на рис. 2.58).

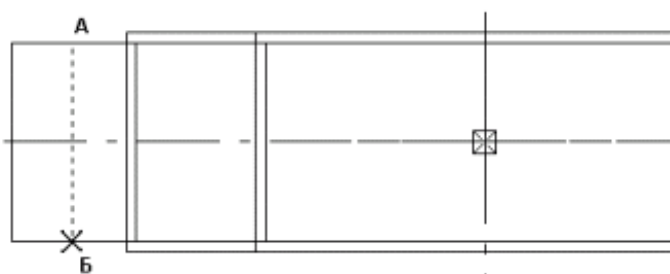


Рис. 2.58. Построение линии обрыва

На экране появится фантом типа «резиновая нить». Укажите курсором вторую точку отрезка для построения границы обрыва (точка *В* на рис. 2.58).

После указания границы обрыва на экране появится окно диалога с параметрами трафарета (рис. 2.59). Предварительные габариты трафарета посчитаны как минимально допустимые. Угол поворота трафарета – это угол поворота основания трафарета.



Рис. 2.59. Редактирование параметров трафарета

По окончании редактирования нажмите кнопку «ОК». На экране появится неподвижный фантом трафарета (рис. 2.60, слева).

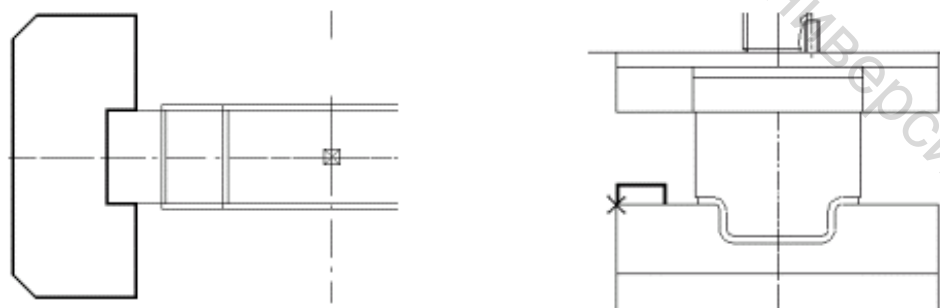


Рис. 2.60. Вид трафарета на плане (слева) и разрезе главного вида (справа)

Зафиксируйте фантом на чертеже. Проектирование трафарета на плане низа выполнено.

Далее вызовите команду «Проектирование на разрезе». Укажите курсором на плане низа сборочного чертежа левую, затем правую точки сечения трафарета. На экране появится фантом разреза трафарета (на рис. 2.60 он отмечен «крестом»). Зафиксируйте фантом на нужной высоте на разрезе сборочного чертежа.

Проектирование трафарета выполнено.

2.5. Пример проектирования траверсы

В дерево проекта добавьте узел «Система выталкивания». В узел «Система выталкивания» добавьте «Траверса». В данном примере траверса проектируется на плане верха.

В КОМПАС-ШТАМП траверса проектируется на основании расположения и параметров толкателей и ступенчатых винтов. Спроектируйте систему из шести толкателей диаметром 8 мм. Разместите толкатели на плане верха сборочного чертежа. Привязка системы – в центре плана штампа (рис. 2.61), тип размещения толкателей на плане – произвольный.

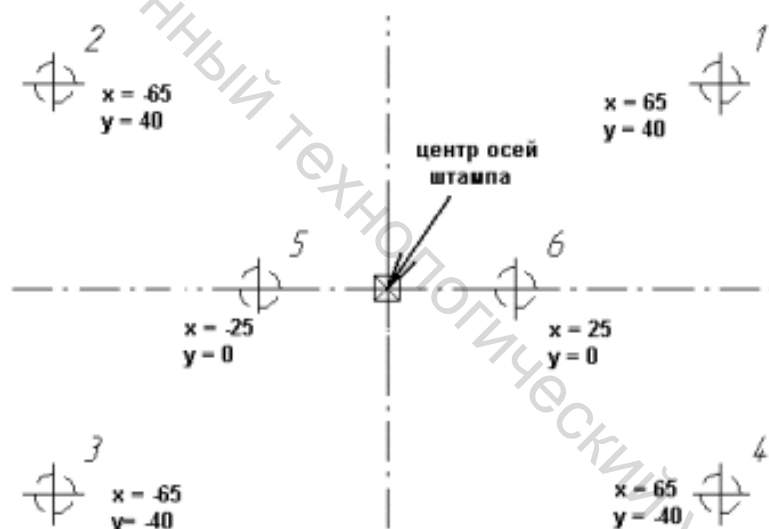


Рис. 2.61. Система толкателей на плане верха

Для наглядности на рис. 2.61 толкатели пронумерованы и указаны их привязки к центру штампа (вообще в системе они могут располагаться в любом порядке). Система при построении траверсы перестроит толкатели в порядке положительного обхода (против часовой стрелки). Первым в обходе может быть любой из них.

В данном примере траверса при построении должна огибать толкатели 1, 2, 3 и 4. Толкатели 5 и 6 являются дополнительными и при построении траверсы не используются, так как их расположение не влияет на форму тра-

версы. Для того, чтобы можно было исключить лишние толкатели из списка, проектирование траверсы начинается с запроса системы «*Есть толкатели (винты), не влияющие на форму траверсы?*». Так как в нашем примере такие толкатели есть, дайте утвердительный ответ. Затем на плане укажите курсором толкатели 5 и 6. При этом они подсвечиваются. Затем нажмите кнопку **[Stop]** (или клавишу <ESC>).

Если при указании толкателей не было допущено ошибок, на запрос системы «*Указать заново?*» дайте отрицательный ответ. Иначе дайте утвердительный ответ и укажите толкатели для исключения еще раз.

Выберите тип траверсы из слайдового меню (траверса с выборками).

Введите радиус скругления траверсы вокруг опорных элементов. В данном примере опорными элементами являются толкатели. Так как диаметр толкателей 8 мм, система предлагает радиус скругления 5 мм (половина диаметра плюс 1 мм). Согласитесь с предложенным радиусом.

Переходим к постепенному построению контура траверсы. На каждом этапе система будет показывать два толкателя, между которыми нужно спроектировать выборку.

Начинайте с проектирования выборки между толкателями 1 и 2. Система показывает эти толкатели, обрисовав вокруг них тонким типом линии окружности диаметра, соответствующего радиусу скругления. Укажите курсором точку глубины выборки между толкателями 1 и 2 (точка *A* на рис. 2.62).

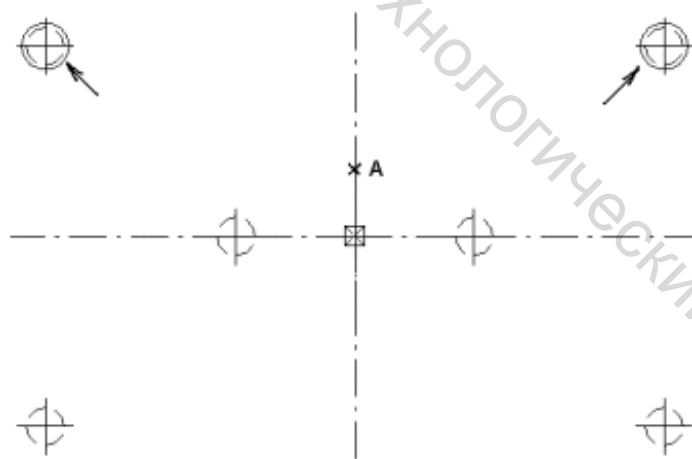


Рис. 2.62. Указание точки глубины выборки траверсы

Система рассчитала глубину выборки как расстояние от точки *A* до линии, касательной к радиусам скругления вокруг толкателей 1 и 2. Согласитесь с предложенной величиной (31 мм).

Далее система рассчитывает привязку точки глубины выборки (точки *A* на рис. 2.62) к центру плана. Точка глубины выборки – это точка, равноудаленная от толкателей и расположенная на расстоянии глубины выборки от линии, касательной к радиусам скругления. Привязка этой точки используется для простановки размеров на детализовочных чертежах. Согласитесь с

предложенными параметрами привязки (расстояние по ОХ равно нулю, расстояние по ОУ равно 14 мм).

Для наглядности КОМПАС-ШТАМП рисует линии выборки между толкателями (рис. 2.63).

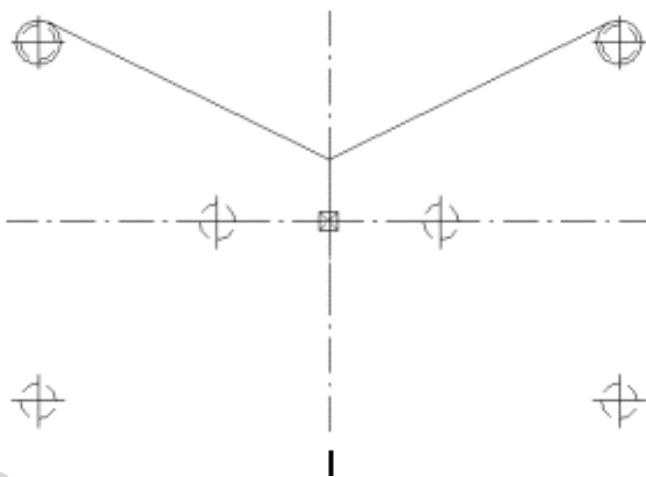


Рис. 2.63. Отрисовка линий выборки

Введите радиус выборки (50 мм). После этого для наглядности отрисовывается дуга введенного радиуса. Соглашаемся с предложенным вариантом, и система рисует спроектированную выборку штриховым типом линии (рис. 2.64).



Рис. 2.64. Окончательная отрисовка первого участка траверсы

Переходим к проектированию следующей выборки. Так как в данном примере глубина выборки для разных опорных элементов будет разная, на запрос системы «Глубина выборки постоянная?» дайте отрицательный ответ. В этом случае при проектировании каждой выборки нужно будет указывать курсором точку глубины выборки.

Аналогично первой выборке между толкателями 1 и 2 проектируйте выборку между толкателями 2 и 3, только здесь задайте глубину выборки 20

мм, а радиус выборки 30 мм. В законченном виде первая и вторая выборки выглядят так, как показано на рис. 2.65.

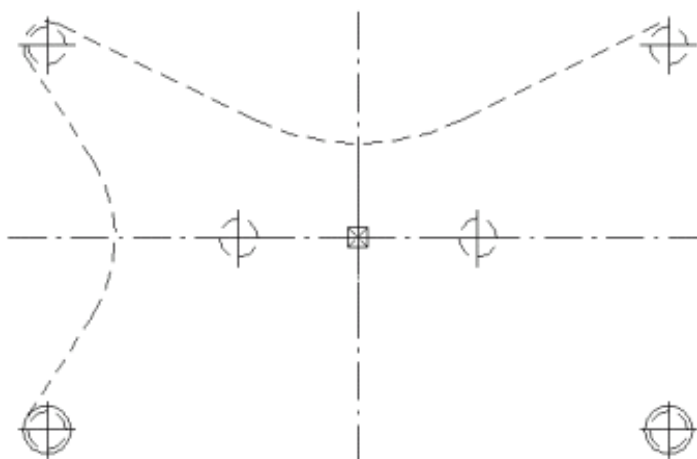


Рис. 2.65. Вид траверсы после отрисовки двух выборок

Затем проектируйте выборку между толкателями 2 и 3. Для этой выборки задайте параметры такие же, как и для первой выборки. Затем аналогично спроектируйте последнюю выборку между толкателями 3 и 4 с такими же параметрами, как для второй выборки.

После проектирования последней выборки на экране появляется неподвижный фантом спроектированной траверсы (рис. 2.66). Подтвердите решение щелчком мыши (или нажатием клавиши <Enter>). На плане штриховым типом линии отрисуеться спроектированная траверса.

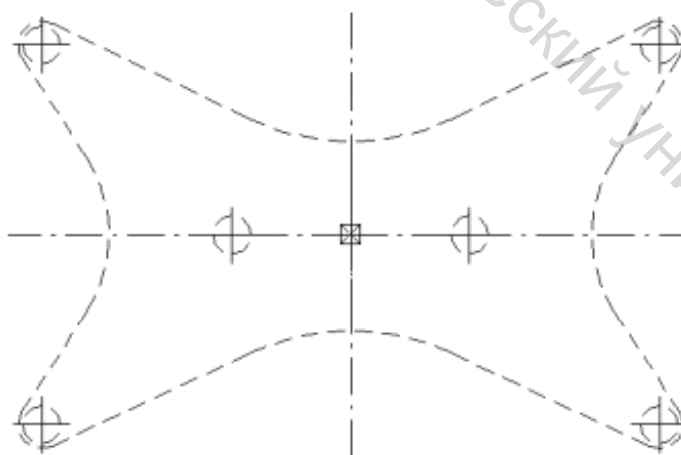


Рис. 2.66. Спроектированная траверса

На этом проектирование траверсы в плане закончено.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Б

- библиотека*, 8
- блок
 - оригинальный, 54
 - пример проектирования, 129
 - стандартный, 51
 - типовой, 53
- буфер
 - пружинный, 106, 109
 - резиновый, 105, 108

В

- выталкиватели-близнецы, 98
- выталкиватель, 98
- вытяжка
 - расчет параметров, 39

Д

- дерево проекта, 19
- дополнительные детали, 109

К

- колонки-втулки
 - проектирование, 55
 - типы, 55
- команда, 10
- командное меню*, 10
- контуры дополнительные*, 25, 123

М

- меню командное*, 10
- меню слайдовое*, 10

Н

- ножи шаговые
 - пример установки, 125
 - проектирование, 80
 - размещение, 31
- нулевая точка*, 9

О

- оригинальный буфер, 101
- отбортовка
 - построение профиля, 37
 - пример проектирования, 152
 - расчет диаметра, 39

П

- пазы, 58, 132
- пакет
 - оригинальный, 48
 - пример проектирования, 126
 - стандартный, 45
 - типовой, 47
- планки направляющие, 93
- позиции на чертеже, 119
- проект*, 7
- пуансон
 - круглый, 134
 - некруглый, 138
 - пример проектирования, 134
 - разделительный, 60
 - расчет исполнительных размеров, 64, 69
 - формообразующий, 66
- пуансон-матрицы, 76
- пуансон-матрицы-близнецы, 76
- пуансоны-близнецы*, 60
- пуклевка, 37

Р

- рабочая зона, 23
 - пример проектирования, 122, 147, 152
- раскройные планы,
 - проектирование, 25
- расположение элементов, 11

С

- сервисные функции*, 17
- система выталкивания

от буфера прессы, 95
с оригинальным буфером, 101
система крепежа
 пример проектирования, 139
система прижима
 проектирование, 105
системы крепежа, 82
спецификация
 редактирование, 117
 формирование, 115
список деталей, 11
справочная система, 15
схема раскроя, правила отрисовки,
 31

Т

таблица, приемы работы, 10
толкатели, 97
траверса, 103
 пример проектирования, 158
трафарет, 90
 пример проектирования, 154

У

упоры, 87

Ф

фантом, 25
фиксаторы
 проектирование, 93
 размещение, 33
фиксаторы-близнецы, 93

Х

хвостовик, 110
 пример проектирования, 141

Ч

чертежи детализовочные
 блока, 111
 дополнительных деталей, 115
 пакета, 113
 пуансон-матриц, 79
 пуансонов, 64, 69

Ш

шпильки, 102
штыри транспортные, 58, 133

Э

эскиз, правила отрисовки, 22