

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Многопрофильный колледж

Отделение сооружения
объектов нефтегазохимии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания по выполнению графической части
выпускной квалификационной работы
для обучающихся специальности
22. 02.06 Сварочное производство
очной формы обучения

Составитель *А. Г. Копысов,*
преподаватель первой квалификационной категории

Тюмень
ТИУ
2020

Выпускная квалификационная работа: методические указания по выполнению графической части выпускной квалификационной работы для обучающихся специальности 22.02.06 Сварочное производство очной формы обучения / сост. А. Г. Копысов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2020. – 30 с. – Текст: непосредственный

Ответственный редактор: И. А. Гаскарова, председатель цикловой комиссии ЭГН и СП отделения СОНХ

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании ЦК ЭГН и СП
«05» октября 2020 г., протокол № 2

Аннотация

Методические указания по выполнению графической части ВКР для специальности 22.02.06 «Сварочное производство» очной формы обучения и предназначены в помощь обучающимся при выполнении графической части выпускной квалификационной работы. Данные методические указания содержат общие сведения по производству конструкторской документации в среде САПР Компас. Приведены технология и примеры выполнения различных этапов построения и оформления чертежей на основе программного продукта АСКОН Компас 3D V18.1.

Методические указания состоят из пояснительной записки, общих теоретических сведений, примеров оформления чертежей, и являются дополнением к методическим указаниям по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся по специальности 22.02.06 Сварочное производство очной формы обучения.

Содержание

Пояснительная записка.....	4
Знакомство с программой Компас 3D V18.1.....	5
Настройка параметров сборочно-сварочного чертежа сварной конструкции при работе в режиме 2D-проектирования.....	6
Оформления и условные обозначения на сборочно-сварочном черте- же сварной конструкции.....	13
Список литературы.....	26
Приложения.....	27

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одним из требований к выполнению графической части ВКР для обучающихся является применение методов трехмерного (3D) моделирования современных компьютерных технологий.

При всех очевидных преимуществах моделирования твердотельной модели, у обучающихся, вызывает затруднение в оформлении сборочных чертежей при создании 2D из формата 3D: выполнение необходимых разрезов и сечений непосредственно на 3D-модели, добавление или удаление отдельных излишне подробных конструктивных элементов твердотельной модели, иллюстрация сборочных узлов и деталей сварной конструкции.

Умение создавать не только 3D-модели но и 2D-чертежи является необходимым условием для осуществления любого процесса проектирования.

Данные методические указания содержат общие сведения по производству конструкторской документации в среде САПР Компас. Приведены технология и примеры выполнения различных этапов построения и оформления чертежей на основе программного продукта АСКОН Компас 3D V18.1.

Методические указания разработаны в соответствии с правилами и требованиями оформления конструкторской документации:

- ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Структура и правила оформления»;

- ГОСТ 2.001-93. Единая система конструкторской документации; Общие положения (далее по тексту – ЕСКД);

- ГОСТ 2.102-2013. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов;

- ГОСТ 2.108-68 ЕСКД. Спецификация;

- ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам; ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы; ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии чертежа; ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифт чертежный; ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения; ГОСТ 2.316-2008 ЕСКД Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

Знакомство с программой Компас 3D V18.1

Основные компоненты КОМПАС-3D — Система трехмерного моделирования, Чертежный редактор, Модуль проектирования спецификаций и Текстовый редактор (рис.1.1). Все модули тесно интегрированы друг с другом. Библиотеки и приложения подключаются к системе по мере необходимости. Следует отметить, что на рабочем месте доступны только оплаченные модули.



Рисунок 1.1 Основные компоненты системы КОМПАС-3D

При запуске программы КОМПАС-3D v17 видим, интерфейс данной версии (рис.1.2).



Рисунок 1.2 Интерфейс программы Компас 3D V18.1

В левой части экрана находится история недавних деталей и сборок, которые ранее открывались программой. По центру, при каждом новом за-

пуске КОМПАС отображаются различные полезные подсказки для работы с программой.

В правой части экрана находится Справка, Учебное пособие, а также возможность перейти по ссылкам на основные ресурсы компании АСКОН.

Вверху находятся типы документов, которые необходимы для начала работы. Рассмотрим типы документов:

Тип документа Чертеж. Расширение файла – .cdw, основной графический документ. Можно создавать чертежи как на основе 3D модели, так и с нуля. Конструктор выбирает только формат чертежа, такие элементы как основная надпись и рамка – создаются автоматически.

Следующий тип документа – Фрагмент. Расширение файла .fww, это также графический документ, отличающийся от чертежа тем, что здесь нет ни рамки, ни основной надписи. Фрагмент представляет собой чистый лист, размеры которого не ограничены.

Деталь – расширение файла .m3d, трехмерный документ КОМПАС. 3D модель создается последовательностью различных операций, для которых, в свою очередь, необходимо наличие 2D эскиза.

Текстовый документ – расширение файла .kdw. В нем обычно оформляют различные пояснительные записки.

Спецификация – расширение файла .srw, этот вид документа используется для создания спецификации. Спецификация может быть ассоциативно связана с 2D или 3D сборкой, когда изменения производимые в чертеже или 3D сборке автоматически корректируются в спецификации.

Последний тип документа – Сборка. Расширение файла .a3d, 3D сборка содержит в своем составе более одной 3D детали, между которыми существуют связи. Количество деталей в сборке может исчисляться тысячами. Примером может служить 3D сборка блока направляющего.

Мы рассмотрим работу только в Чертежном редакторе формата 2D.

Настройка параметров сборочно-сварочного чертежа сварной конструкции при работе в режиме 2D-проектирования

Для того чтобы создать документ в Чертежном редакторе, нужно на начальном этапе выбрать необходимый тип документа, или нажать на Файл – Создать. В нашем случае выбираем тип документа – Чертеж.

Для настройки текущего проекта под требуемые условия в инструментальной панели выберете Настройка>>Параметры.

В появившемся окне видим диалоговое окно рис.2.1

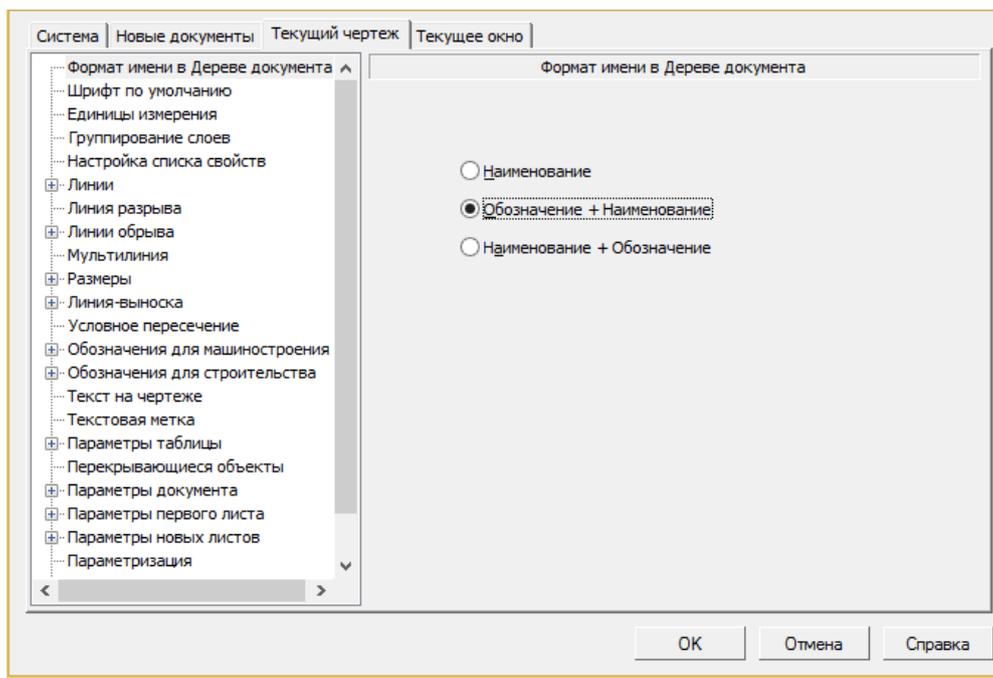


Рисунок 2.1 Диалоговое окно настройки параметров проекта

В левой части выбираем строку – Параметры первого листа >> Формат. В окне справа можно установить формат от А0 до А5 и выбрать горизонтальное или вертикальное расположение листа (рис.2.2). Выбираем формат А1, горизонтальная ориентация. Нажимаем ОК. Далее повторяем Настройка>>Параметры и в левой части выбираем строку Оформление. В появившемся окне видим диалоговое окно рис.2.2 В правой части в строке Библиотека выбираем библиотеку оформлений КОМПАС – GRAPHIC. Появится диалоговое окно выбора оформления рис.2.4. Выбираем – Чертеж констр. Первый лист. ГОСТ 2.104-2006 нажимаем ОК.

В результате мы создали поле для чертежа формата А1, горизонтального расположения с оформлением основной надписи и дополнительных граф для чертежей и схем по ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные надписи.

Следующим шагом является определения масштаба чертежа. Выбор масштаба зависит от геометрических размеров конструкции, количества видов, наличия дополнительных указаний (ТУ) на изготовление.

Количество изображений на чертеже должно быть минимальным и достаточным. При этом необходимо учитывать, что заполнение рабочего поля листа должно быть около 75%.

Основанием для определения величины изделия и его элементов служат размерные числа, нанесенные на чертеже. Размеры всегда указывают истинные независимо от того, в каком масштабе и с какой точностью выполнено изображение. Размеры должны быть назначены и нанесены так, чтобы по ним можно было изготовить деталь, не прибегая к подсчетам.

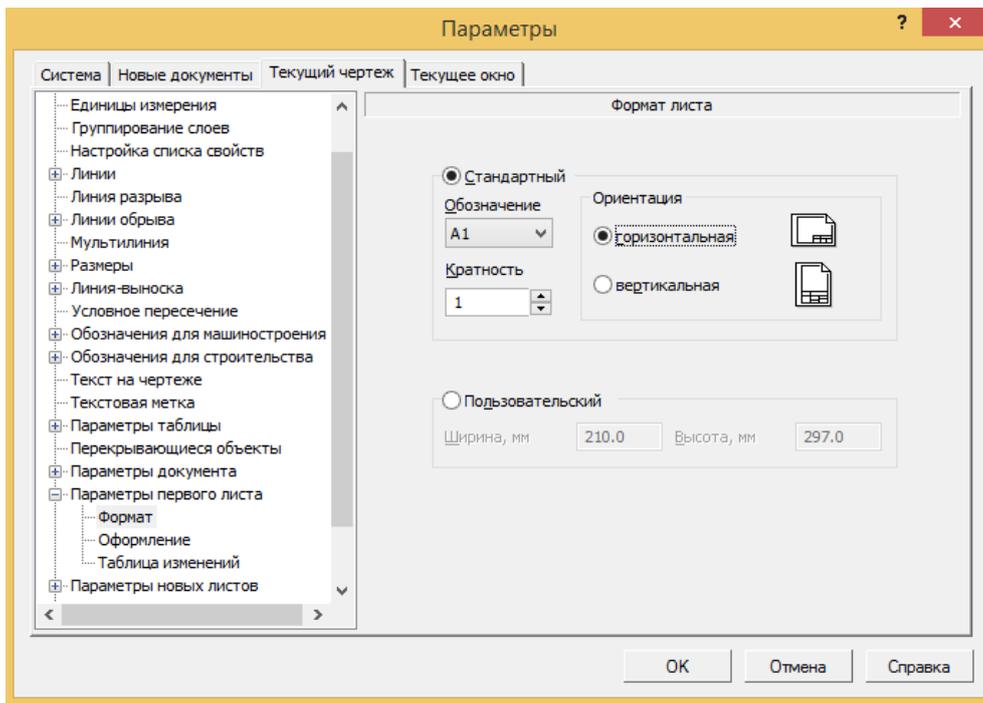


Рисунок 2.2 Диалоговое окно выбора формата

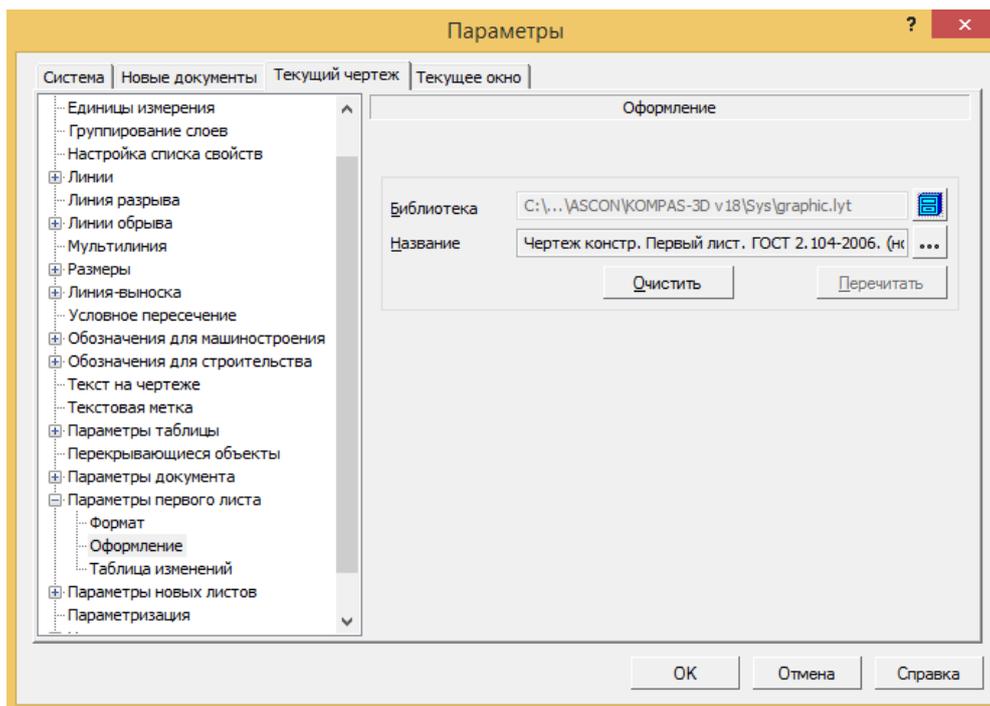


Рисунок 2.3 Диалоговое окно оформления

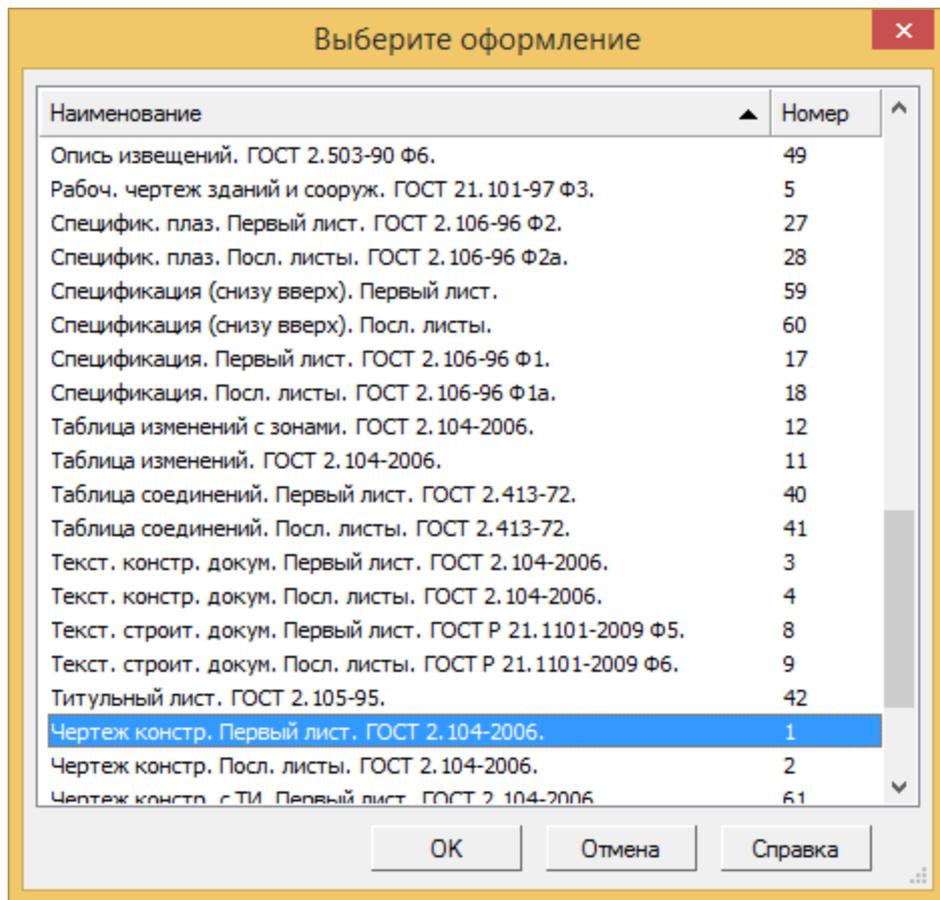


Рисунок 2.4 Диалоговое окно выбора оформления

В отличие от других САПР (систем автоматизированного проектирования), черчение в КОМПАС всегда происходит в натуральную величину.

По умолчанию созданный вид в новом чертеже имеет масштаб 1:1. Это вы можете увидеть на дереве построения, включив его, "Вид" >> "Дерево построения" (рис.2.5).

Изменение масштаба в Компасе происходит с помощью команды Видов. Каждый вид имеет свой масштаб.

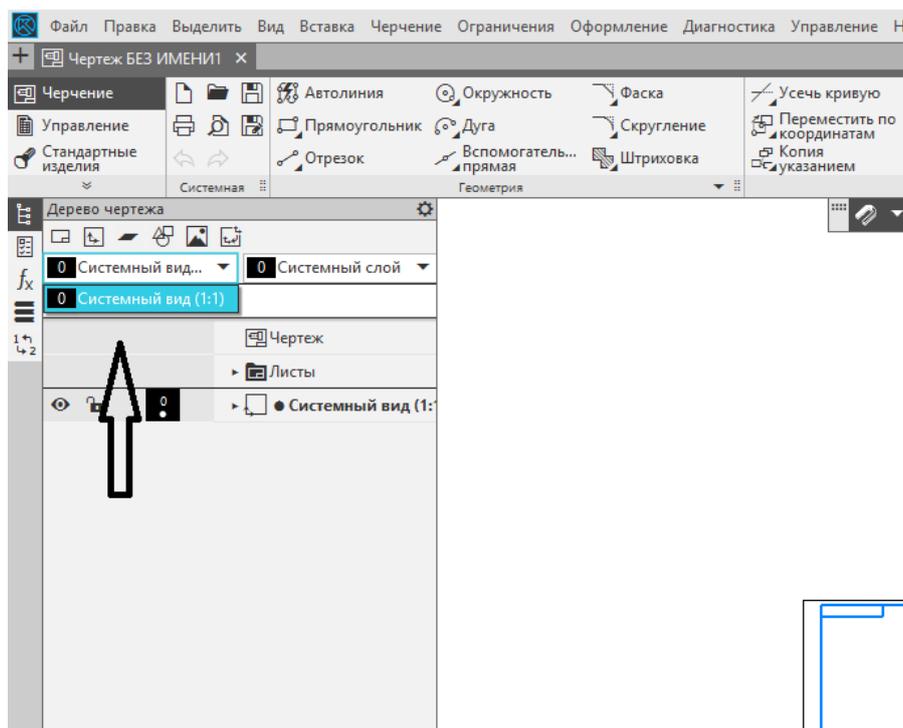


Рисунок 2.5 Системный вид, в масштабе 1:1

Если нам необходимо выполнить чертеж изделия в отличном от масштаба 1:1 необходимо добавить новый вид "Вставка" -> "Вид". (эту операцию можно выполнить другим способом выбрав иконку в меню дерева чертежа (рис. 2.6).

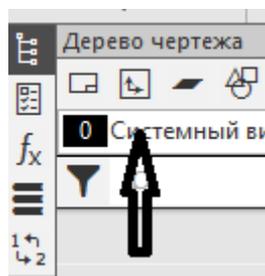


Рисунок 2.6 Добавление нового вида из меню Дерева чертежа

При добавлении нового вида в поле чертежа появится новая система координат. Для удобства новую систему координат рекомендуется совместить с системой координат уже заданной программой и кликнуть левой клавишей мышки (рис. 2.7).

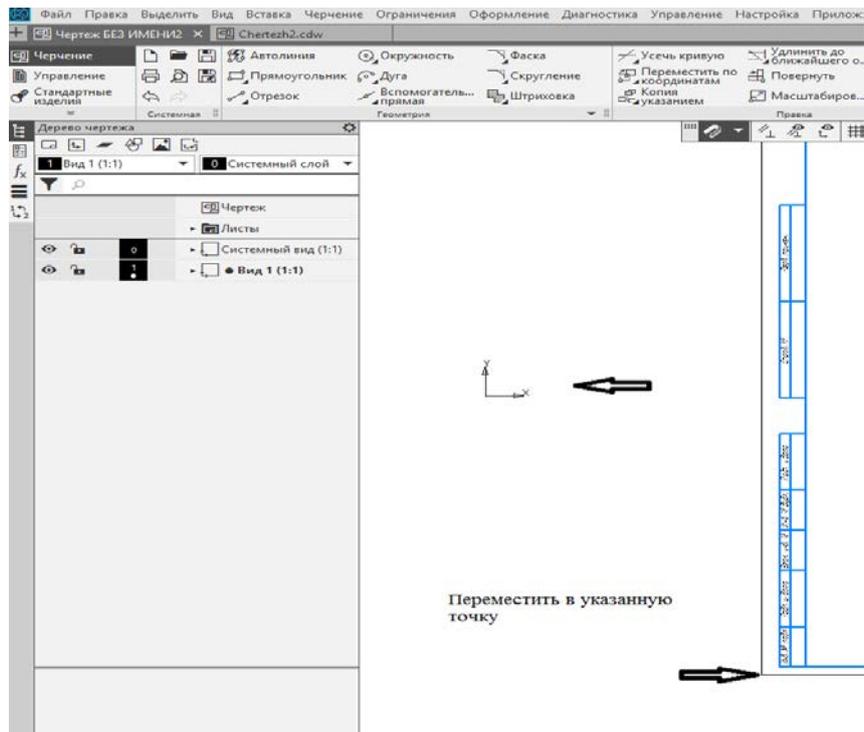


Рисунок 2.7 Выбор места расположения системой координат Вида1

Программа нам предлагает выбрать название вида, масштаб, цвет и т.п. Указываем необходимый масштаб. В дереве построения можно увидеть, что наш вид стал текущим, в нем уже можно чертить.

КСТАТИ: масштаб вида можно поменять в любой момент в том же дереве построения, щелкнув правой кнопкой на нужном виде и выбрав масштаб.

Например: нам необходимо выполнить чертеж в формате А1 «Кожухотрубного теплообменника» с габаритными размерами: высотой 6850 мм, диаметром 500 мм (рис.2.8)

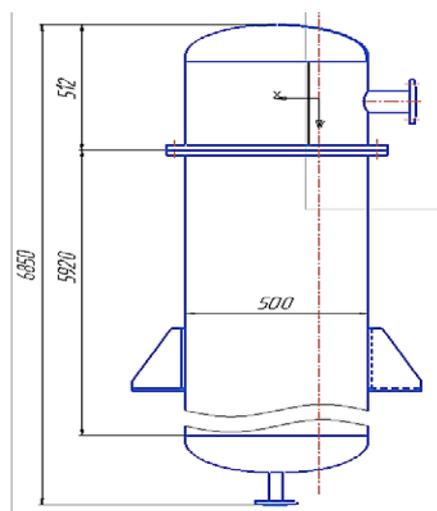


Рисунок 2.8 Габаритные размеры сварной конструкции «Кожухотрубный теплообменник»

Исходя из размеров конструкции и размера 594×841мм поля для чертежа формата А1, а также заполнения рабочего поля листа 75%, выбираем масштаб 1:5. Для этого в Дереве построения выбираем вновь добавленный Вид1, двойным щелчком левой кнопкой мышки и выбираем необходимый масштаб (рис.2.9) Теперь мы в нем чертим в масштабе 1:1, а программа автоматически пересчитывает масштаб, что можно увидеть при простановке размеров.

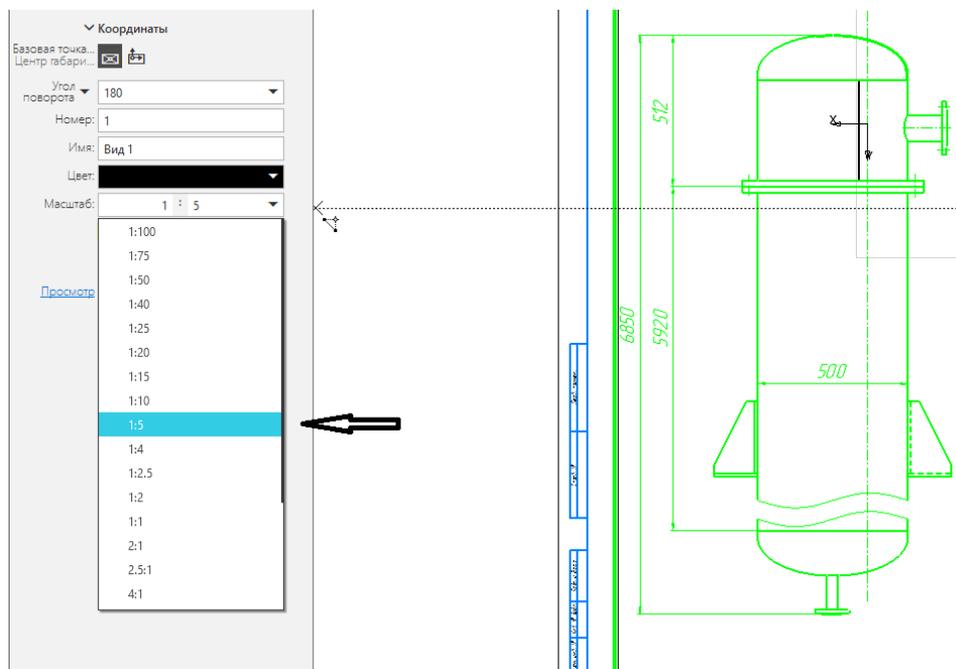


Рисунок 2.9 Выбор масштаба чертежа

Следующим шагом является построение сборочно-сварочного чертежа. Чертеж может быть создан автоматически по трехмерной модели, построенной средствами системы трехмерного моделирования КОМПАС3D Чертеж, или может быть начерчен вручную средствами чертежного редактора КОМПАС. В данных методических указаниях рекомендуется применение второго способа.

Следует обратить особое внимание: построение модели (сборочного чертежа) необходимо выполнять только в созданном одном Виде1 (рис. 2.10).

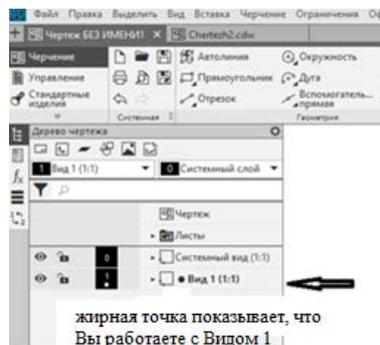


Рисунок 2.10 Создание чертежа в одном вновь созданном виде

Оформления и условные обозначения на сборочно-сварочном чертеже сварной конструкции

Сборочные чертежи сварных конструкций должны содержать все необходимые разрезы и виды, изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу и обеспечивающих возможность осуществления сборки, сварки и контроля сборочной единицы.

Сборочный чертеж должен содержать:

- номинальные размеры, при необходимости предельные отклонения,
- условные обозначения сварочных швов согласно ГОСТ 2.312-72 "Условные изображения и обозначения швов сварных соединений"
- указания о способе соединения неразъемных соединений (сварных, паяных, резьбовых и др.);
 - номера позиций составных частей, входящих в изделие;
 - основные характеристики изделия;
 - габаритные размеры изделия;
 - установочные и присоединительные размеры, а также необходимые справочные размеры;

При необходимости на чертежах допускается указывать ТУ на сборку и сварку изделия, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу (рис.3.1)

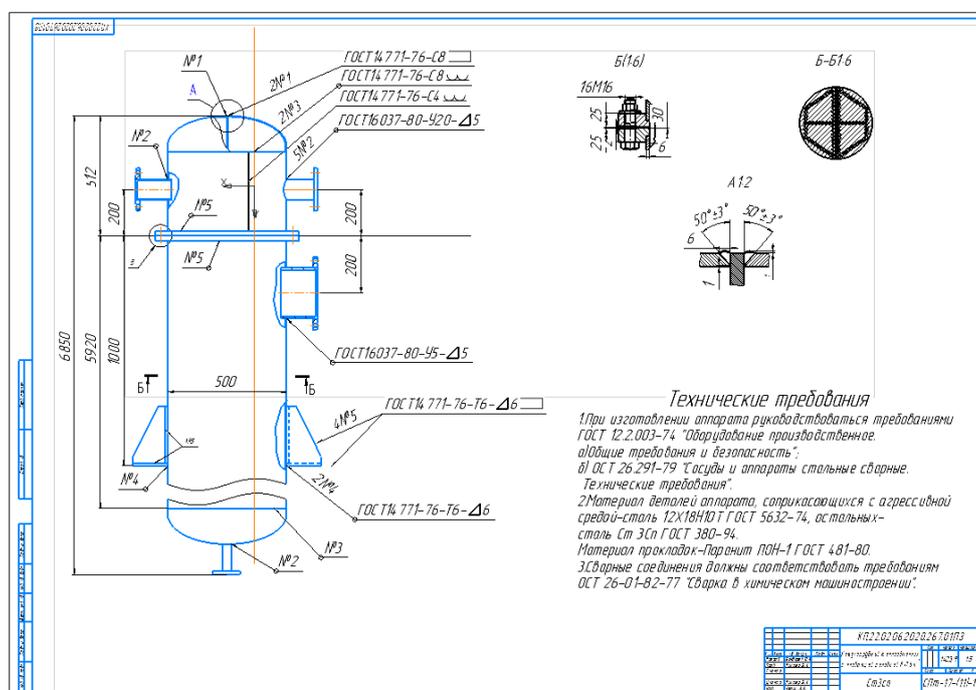


Рисунок 3.1 Пример указания ТУ на сборку и сварку изделия
в поле чертежа

Для добавления ТУ на чертеже необходимо в главном меню окна системы выбрать команду Оформление >> технические требования >> задать/изменить. (рис.3.2)

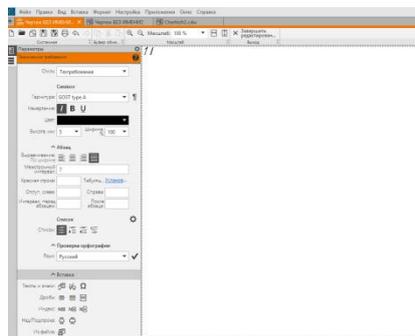


Рисунок 3.2 Окно Технические требования

В правой части видим диалоговое окно Параметры, где мы при необходимости можем задать: стиль, шрифт, размер, межстрочный интервал, выравнивание и т.д.

Следует обратить внимание на высоту шрифта – он не должен значительно выделяться от остальных надписей на чертеже. Остальные параметры оставляем заданные по умолчанию.

В правой части указываем необходимые ТУ и завершаем редактирование выбрав соответствующую команду.

В сплывающем диалоговом окне указываем сохранить изменения технических требований.

На чертеже увидим наши технические требования размещенные в автоматическом режиме (рис.3.3). При необходимости размещения ТУ в другой области чертежа необходимо кликнуть правой кнопкой мышки на тексте ТУ. Из диалогового окна выбрать команду – «разместить» и переместить текст ТУ в необходимую нам область чертежа.

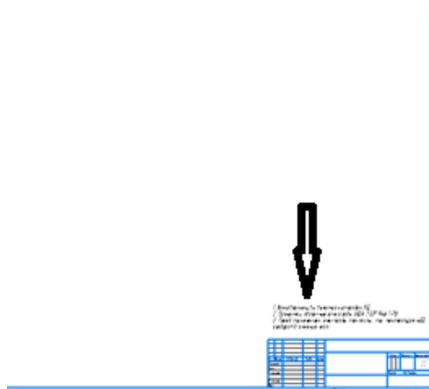


Рисунок 3.3 Добавление ТУ на чертеже

На сборочном чертеже допускается изображать перемещающиеся части изделия в крайнем или промежуточном положении с соответствующими размерами. Допускается помещать изображение пограничных изделий («обстановку») и размеры, определяющие их взаимное расположение. Предметы «обстановки» выполняют упрощенно и приводят необходимые данные для определения места установки, методов крепления и присоединения изделия.

При указании сварных соединений узлов и деталей в невидимой части конструкции необходимо выполнить местные разрезы или дополнительные виды. Пример выполнения местных разрезов показан на рис.3.4 (обозначено стрелками).

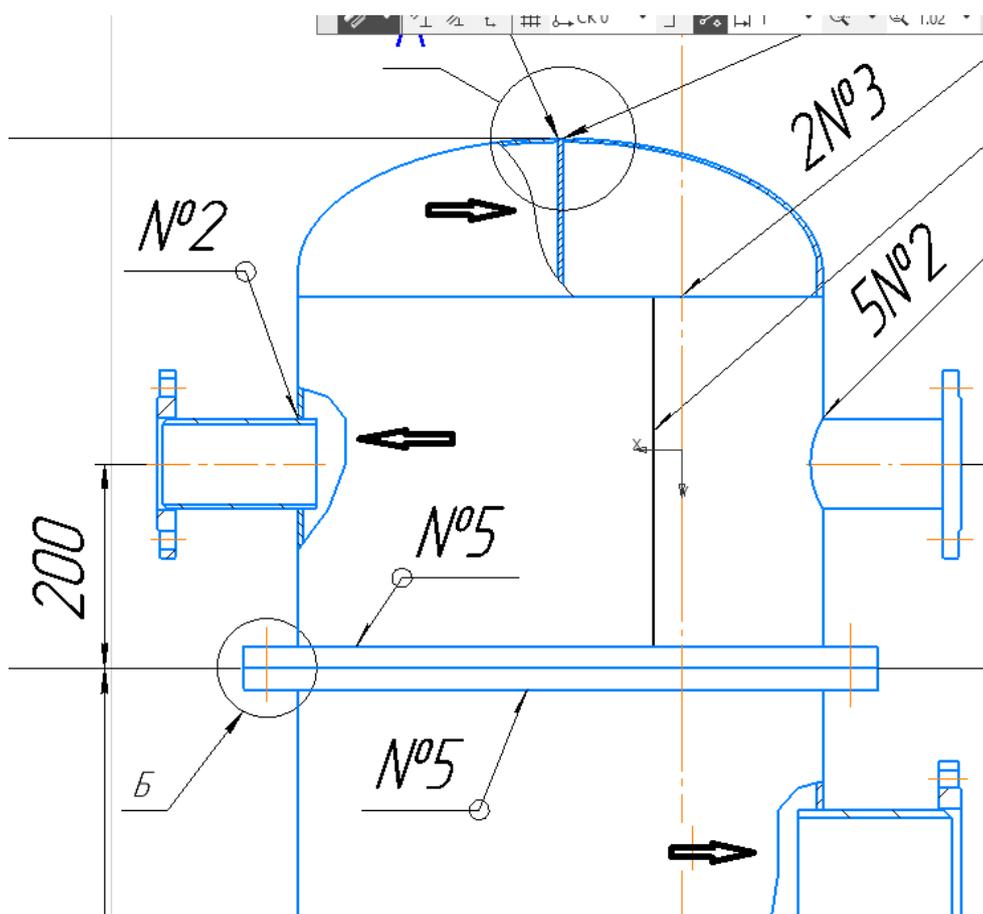


Рисунок 3.4 Пример выполнения местных разрезов на сборочном чертеже

Для выполнения местных разрезов можно воспользоваться следующим инструментом графического редактора: в командной строке выбираем команду «Черчение» >> «Ломанная» (рис.3.5 а) и по выбранному контуру создаем кривую линию разреза (рис.3.5 б).

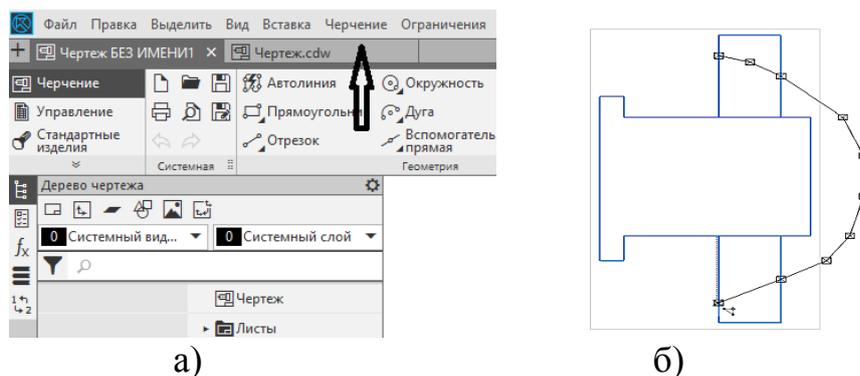


Рисунок 3.5 Выполнение местного разреза с помощью ломанной линии, где а - выбор команды, б – выполнение контура линии местного разреза

При необходимости нанесения на чертеже изделия линии обрыва (линия применяется для обозначения обрыва в тех случаях, когда вид на чертеже дан не полностью) необходимо: в командной строке выбрать команду «Оформление» >> «Обозначения для машиностроения» >> «Линия обрыва» >> и выбрать команду «волнистая линия» или «линия с изломами». Затем соединить точки разреза (рис.3.6)

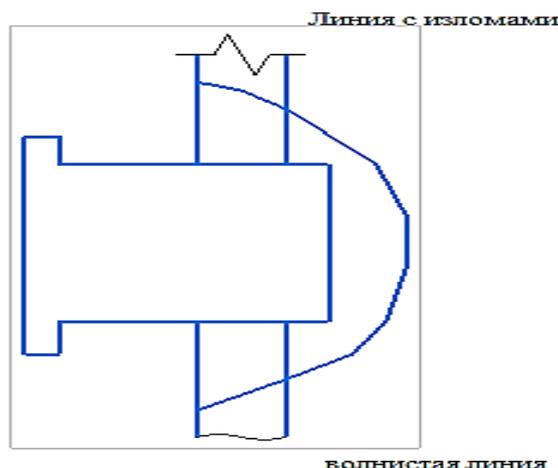


Рисунок 3.6 Пример выполнения линии разрыва

Штриховка в разрезах и сечениях выполняется в виде параллельных прямых линий, проводимых под углом 45° к осевой линии или линии контура, принимаемой в качестве основной. Наклон линий может быть как влево, так и вправо; но для всех разрезов и сечений, относящихся к одной и той же детали, следует выполнять штриховку с наклоном линий в одну и ту же сторону.

Для нанесения штриховки следует: в инструментальной области главного окна выбрать команду штриховка (рис.3.7)

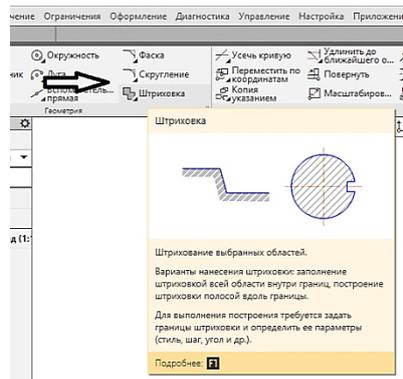


Рисунок 3.7 выбор инструмента штриховка

В левой части окна задаем необходимые параметры. В нашем случае: «металл» шаг «3», угол наклона 45° , «область» (рис.3.8).

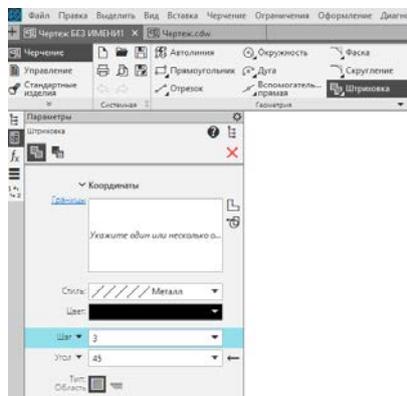


Рисунок 3.8 Выбор параметров штриховки

Наводим курсор (в виде крестика) на выбранную область и кликаем левой кнопкой мышки. Не забываем сохранить операцию, щёлкнув на зеленой галочке (рис.3.9).

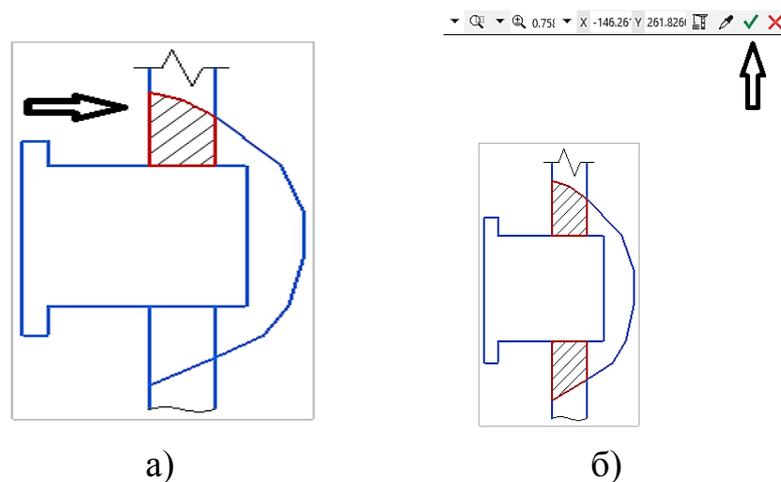


Рисунок 3.9 Выполнение штриховки выбранной области, где а- штриховка выбранной области, б – сохранение операции

На сборочном чертеже все составные части проектируемого изделия нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанных в спецификации этого изделия. Номера пишут на «полках» линий-выносок, проводимых от изображений составных частей (деталей). Сами «полки» располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют их в колонку или строчку по возможности на одной линии. Линии выноски не должны пересекать: размерные линии, условные обозначения, надписи и по возможности конструктивные элементы чертежа.

Номера позиций помещают на тех изображениях, на которых соответствующие детали и сборочные единицы проектируются как видимые (как правило, на основных видах и заменяющих их разрезах), и наносят на чертеже, как правило, один раз. Допускается повторно указывать номера одинаковых составных частей. Размер шрифта номеров позиций должен быть больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже (рис.3.10)

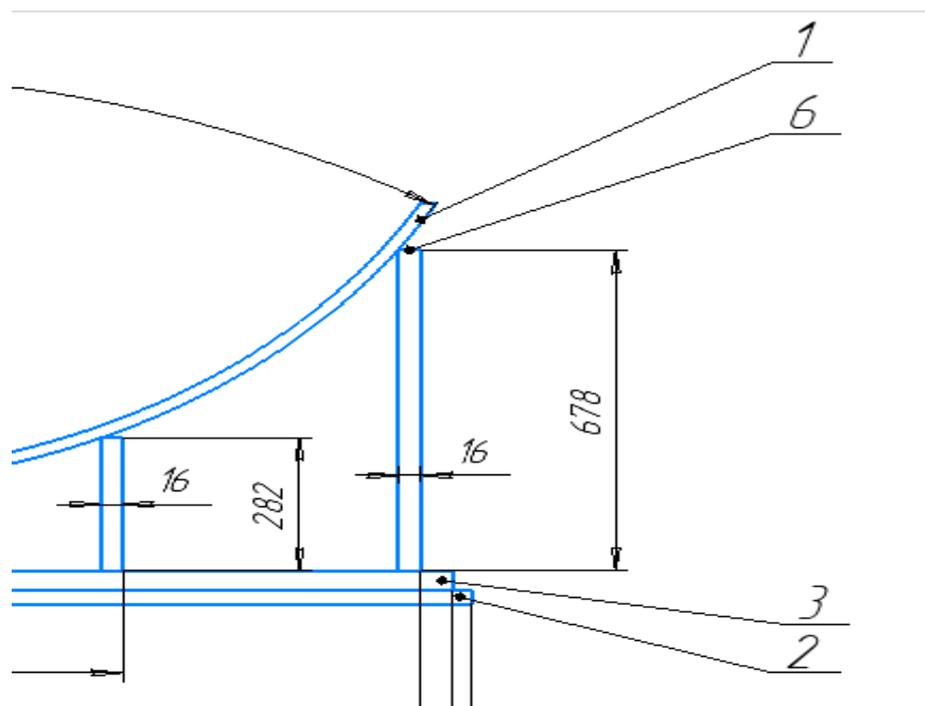
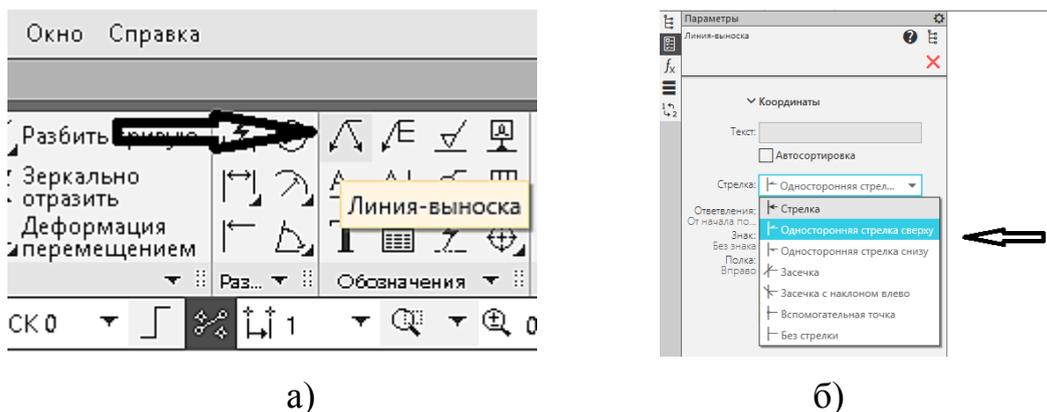


Рисунок 3.10 Пример указания номеров позиций на чертеже

Для указания номера позиции в командной строке выбираем команду «Линия-выноска», кликнув на иконке левой кнопкой мышки (рис.3.11 а).



а) б)
 Рисунок 3.11 Выбор команды «Линия-выноска»,
 где: а - выбор команды, б – выбор оформления линии-выноски

В левой части окна видим диалоговое окно «Параметры». Задаем параметры начальной точки линии выноски: вспомогательная точка или без стрелки (рис.3.11б). Затем указываем точку начала выноски на узле или детали. После этого указываем точку начала полки и вводим номер позиции.

Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций:

- для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления, причем если разные составные части крепятся одинаковыми крепежными деталями, то после номера соответствующей позиции допускается проставлять в скобках количество этих крепежных деталей;

- для группы деталей с отчетливо выраженной взаимосвязью, исключаяющей различное понимание, и при невозможности подвести линию-выноску к каждой составной части; в этих случаях линию-выноску отводят от закрепляемой составной части;

- для отдельных составных частей изделия, которые из-за трудности их графического изображения на чертеже не показывают, местонахождение определяется с помощью линии-выноски от видимой составной части изделий, с которой данная составная часть контактирует.

Условные обозначения сварочных швов следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.

В обозначении сварочного шва необходимо указать:

- выбранный способ сварки (ГОСТ);
- расположение сварного шва (видимый не видимый);
- дополнительные требования;
- величину катета углового шва;

Пример условного обозначения сварочного шва углового соединения, без скоса кромок, двусторонний, выполненный автоматической сваркой под флюсом, по замкнутой линии показан на рисунке 3.12 а, б.

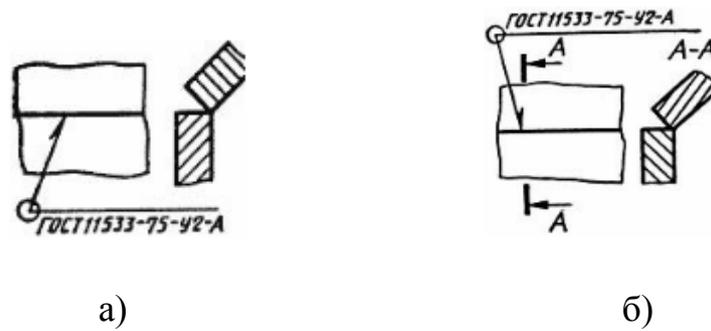


Рисунок 3.12. Пример условного обозначение сварочных швов на чертеже по ГОСТ 2.312-72, где а - с невидимой стороны, б - с видимой стороны

Для указания сварного соединения и обозначения сварочного шва на чертеже необходимо в командной строке выбрать команду «Линия-выноска». В диалоговом окне «Параметры», в зависимости от расположения линии выноски на чертеже, выбрать команду: «односторонняя стрелка снизу» - если линия-выноска расположена над указанным швом, «односторонняя стрелка сверху» - если под швом (рис.3.13)

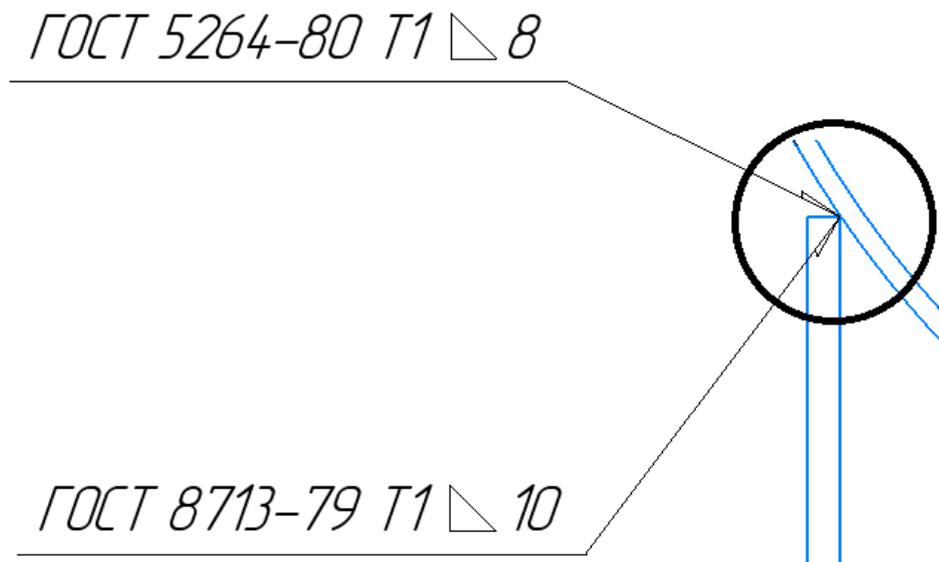


Рисунок 3.13 Выбор параметров линии-выноски в зависимости от пространственного положения

Для одинаковых швов допускается указывать на линии-выноске, имеющей одну полку с нанесенным обозначением (рис.3.14).

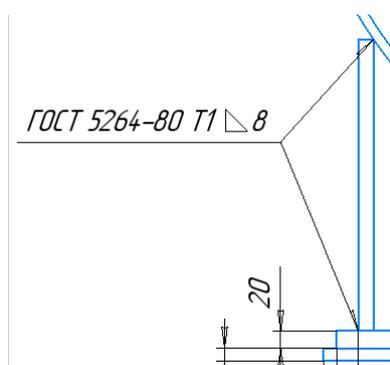


Рисунок 3.14 Вариант оформления линии-выноски для одинаковых швов

Для одного из вариантов способа выполнения такого оформления необходимо: на уже выполненной линии-выноске, обозначения сварочного шва, кликнуть два раза на левой кнопкой мышки. «Линия – выноска» примет вид показанный на рисунке 3.15.

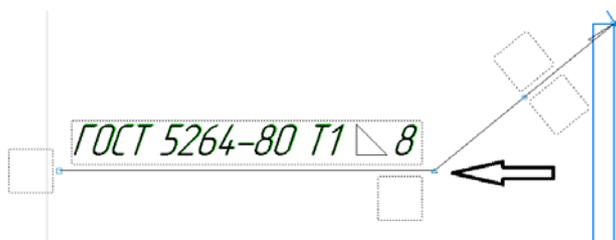


Рисунок 3.15 Линия-выноска в момент настройки параметров

Наводим курсор в виде крестика на треугольник полки (рис.3.15 указано стрелкой) и кликаем левой кнопкой мышки. Затем указываем следующий сварочный шов (рис.3.14).

Указания других параметров сварочного шва, на линии-выноске заполняются в квадратиках обозначенных штрих-пунктиром, при создании линии-выноски.

Если сварочный шов выполняется по замкнутой линии в меню «Параметры»-«Линия-выноска» необходимо поставил галочку в поле «обработка по контуру» (рис.3.16). На условном обозначении сварного шва появится вспомогательный знак - « O ».

Для указания дополнительных требований в условном обозначении сварочного шва необходимо в командной строке выбрать команду «Вставка» >> «Спецзнак» >> Швы сварных соединений». В диалоговом окне выбрать необходимый вспомогательный знак (рис.3.17)

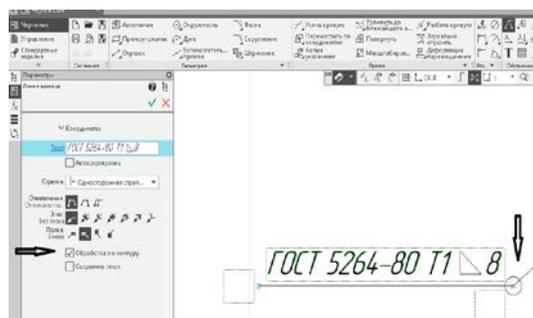


Рисунок 3.16 Указание на условном обозначении сварного шва выполнения сварного шва по замкнутой линии.

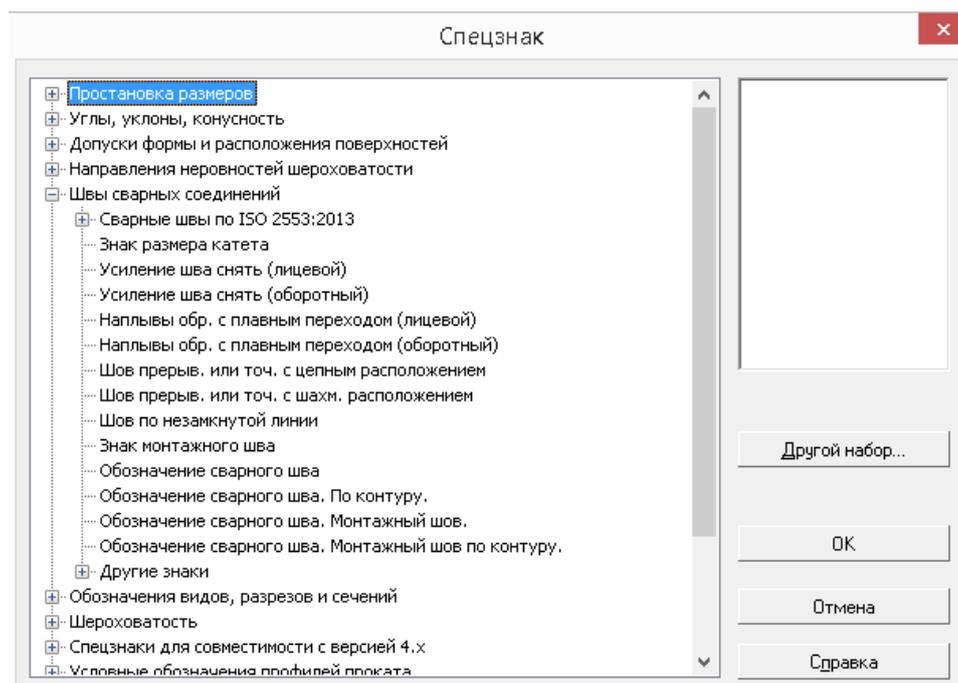


Рисунок 3.17 Диалоговое окно выбора вспомогательных знаков условных обозначений сварочных швов

При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение наносят у одного из изображений или в отдельной таблице швов, а от изображений остальных одинаковых швов проводят линии-выноски с полками. Всем одинаковым швам присваивают один порядковый номер, который наносят:

- а) на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва (рис. 3.18 а);
- б) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с лицевой стороны (рис.3.18 б);
- в) под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с оборотной стороны (рис.3.18 в).

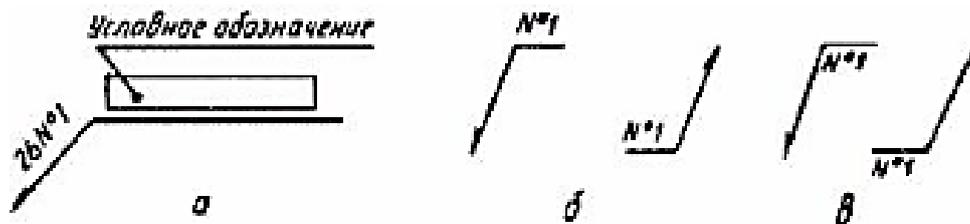


Рисунок 3.18 Условное обозначение одинаковых швов на чертеже

Количество одинаковых швов необходимо указывать на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением (см. рис.18 а).

Допускается в условном обозначении шва указывать тип сварного соединения (рис.3.19)

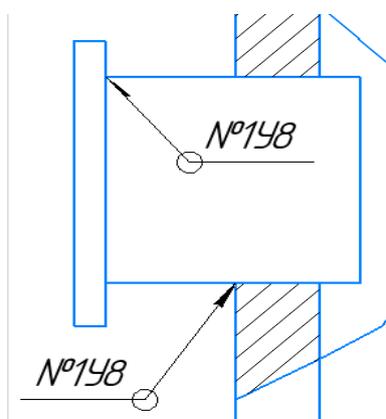


Рисунок 3.19 Вариант условного обозначения одинаковых швов

Примечание. Швы считают одинаковыми, если: одинаковы их типы и размеры конструктивных элементов в поперечном сечении; к ним предъявляют одни и те же технические требования.

В случае необходимости показать форму и размеры шва (например нестандартного шва) поперечное сечение выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.321-72.

В системе КОМПАС лучше всего эту операцию выполнить следующим образом: в командной строке выбираем команду «Оформление» >> «Обозначения для строительства» >> «Обозначение узла». Наводим курсор в виде крестика на нестандартный шов и кликаем левой кнопкой мышки (рис.3.20).

Одновременно с выделением окружностью выбранного узла (нестандартного сварного соединения, в поле чертежа появиться выносной вид, где мы можем указать необходимые параметры и размеры сечения шва (рис.3.21).

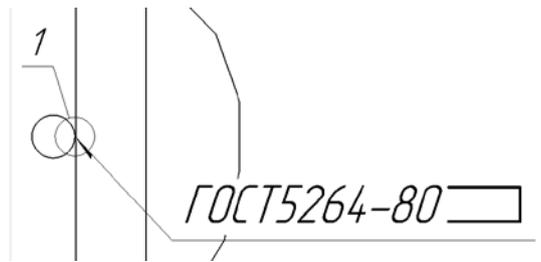


Рисунок 3.20 Обозначение нестандартного шва (узла)

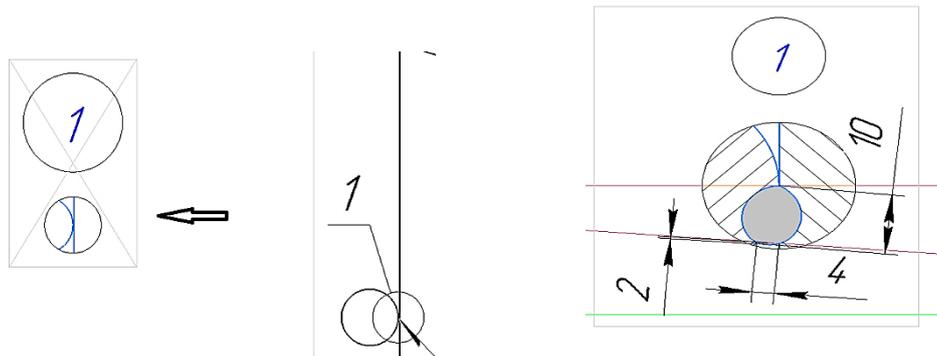


Рисунок 3.21 Выносной вид (обозначен стрелкой)

Можно показать форму и размеры шва с помощью сечения или разреза (рис.3.22)

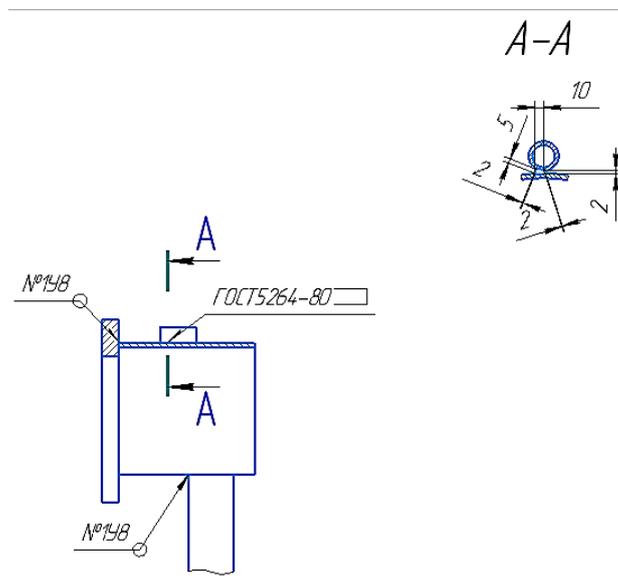


Рисунок 3.22 Оформление на чертеже формы и размеров нестандартного шва с помощью сечения

Для этого необходимо в инструментальной строке выбрать команду «линия разреза/сечения» (рис.3.23). Затем курсором в виде крестика обозначить разрезаемую плоскость в двух точках и выполнить изображение вида в выбранном месте области чертежа.

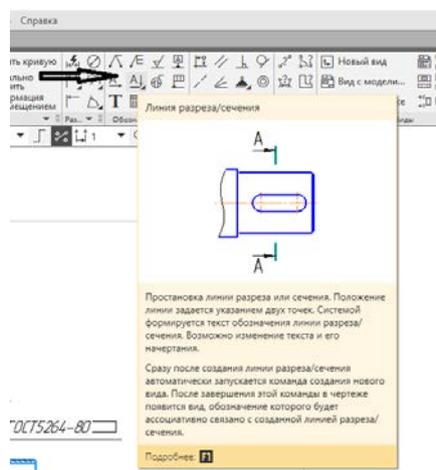


Рисунок 3.23 Выбор команды ««линия разреза/сечения»»

Линии чертежа по ГОСТ

Линии являются основными инструментами отображения конфигурации, габаритов и других элементов изделия на плоскости. С их помощью передают видимые и невидимые очертания того или иного предмета, указывают исчерпывающие данные о нём, строят схемы и делают наброски. Различают линии по конфигурации и ширине.

Сплошная толстая является основной линией эюра. Используется для наведения видимых габаритов детали, границ сечения и обрамляющей лист рамки с табличкой. Исходя из габаритов бумаги, размера и сложности воспроизведения модели, имеет ширину, колеблющуюся в интервале от 0,5 до 1,4 мм, которая принимается за основу и условно обозначается латинской литерой «S». Исходя из значения S, высчитываются ширины всех остальных элементов графического рисунка.

Сплошной тонкой линией обозначают на графическом рисунке размеры, выноски, штриховки сечений, границы наложенного сечения.

С помощью штриховых линий отображают контуры скрытых от взора элементов изделия. Линейный размер штрихов варьируется в пределах от 2 до 8 мм. Дистанция между отрезками принимается равной 1-2 мм.

Штрихпунктирной тонкой линией изображают осевые и центровые линии, фрагменты сечений, являющиеся осями симметрии. Состоит из попеременно чередующихся отрезков, равных 5-30 мм, и ещё более коротких пунктиров. Дистанция между штрихами составляет 2-3 мм. Окончания осей отображенных видов объекта должны выступать за контур изображения на 2-5 мм и завершаться коротким отрезком, а не пунктиром.

Штрихпунктирная с двумя точками тонкая прямая представлена чередующимися короткими отрезками, равными по длине 5-30 мм, и двумя, идущими подряд, пунктирными точками. Применяется для отображения сгиба на развёртках.

Разомкнутая линия служит для обозначения местоположения секущей плоскости. Длина разомкнутых отрезков равна 8-20 мм.

Сплошная волнистая линия применяется для обозначения обрыва в тех случаях, когда вид на чертеже дан не полностью.

Сплошную тонкую прямую с изломами используют для обозначения длинных границ обрыва.

Наименование, начертание, толщина линий по отношению к толщине основной линии и основные назначения линий установлены ГОСТ 2.303-68.

Сборочные чертежи можно выполнять упрощенно, в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73.

Если на сборочном чертеже имеется изображение нескольких составных частей (колес, роликов и т.п.), то допускается выполнять полное изображение одной составной части, а изображение остальных частей - упрощенно.

Список литературы

Основные источники:

1. Виноградов, Виталий Михайлович. Технология сварочных работ [Текст] : Учебник / В. М. Виноградов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. со1. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 269 с.

2. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение : учебник для СПО / И. С. Вышнепольский. — 10-е изд. перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 319 с. — Серия : Профессиональное образование.

3. Информатика. Применение системы трехмерного геометрического моделирования КОМПАС-3D для решения задач по начертательной геометрии: Учеб.-метод. пособие / В.Б. Головкина, О.Н. Чиченева, В.В. Свириной, И.В. Дохновская; Под ред. Л.О. Мокрецово. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2008. – 91 с.

Дополнительные источники:

1. Копысов, Г. А. Обозначение сварных соединений и сварочных электродов: Методические указания к практическим занятиям по междисциплинарному курсу для обучающихся по специальностям 22.02.06 Сварочное производство / Составитель: Г.А. Копысов; Тюменский индустриальный университет.

Интернет-ресурсы:

1. Официальный сайт Российского инженерного ПО АСКОН. – [электронный ресурс]-<http://www/ascon.ru>, режим доступа: <http://www/ascon.ru>.

2. Портал нормативно-технической документации. – [электронный ресурс]-<http://weldworld.ru/standards/normativnyye-dokumenty-edinoy-sistemy-konstruktorskoj-dokumentacii-eskd.html>

3. Портал нормативно-технической документации. - [электронный ресурс]- www.pntdoc.ru, режим доступа: <http://www.pntdoc.ru>.

01.01.001.001.002.002.001

<i>Показатель</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Значение</i>
<i>Число промышленно – производственного персонала</i>	<i>N пр</i>	<i>чел.</i>	<i>31</i>
<i>Количество единиц оборудования</i>	<i>N об</i>	<i>шт.</i>	<i>7</i>
<i>Производственная площадь</i>	<i>S пр</i>	<i>м²</i>	<i>20</i>
<i>Годовой объем выпуска</i>	<i>B год</i>	<i>шт.</i>	<i>10 486</i>
<i>Объем выпуска продукции (Товарная продукция)</i>	<i>ТП</i>	<i>тыс.руб</i>	<i>789 450</i>
<i>Себестоимость единицы продукции</i>	<i>С ед</i>	<i>тыс.руб</i>	<i>58,4</i>
<i>Фондоотдача</i>	<i>Ф о</i>	<i>тыс.руб</i>	<i>54</i>
<i>Фондовооруженность труда</i>	<i>Ф в</i>	<i>тыс.руб./чел</i>	<i>469,4</i>
<i>Прибыль по проекту</i>	<i>П об</i>	<i>тыс.руб</i>	<i>42 824,18</i>
<i>Рентабельность по проекту</i>	<i>Р пр</i>	<i>%</i>	<i>7</i>

01.01.001.001.002.002.001					
Итого	2021	2022	2023	2024	2025
Итого	11				
Итого	11				
Итого: 11					
Итого: 11					

Учебное издание

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания по выполнению графической части
выпускной квалификационной работы

Составитель
КОПЫСОВ Андрей Георгиевич

Ответственный редактор
И. А. Гаскарова, председатель ЦК ЭГН и СП отделения СОНХ

В авторской редакции

Подписано в печать 30.10.2020. Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л. 1,88.
Тираж 100 экз. Заказ № 20-1073.

Библиотечно-издательский комплекс
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.