МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ Директор ЮТИ ТПУ _____ Д.А. Чинахов «____» ____ 2020г.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В **SOLID WORKS**

Методические указания к выполнению практической работы для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

Составители А.В. Крюков

Издательство Томского политехнического университета 2020

УДК 621.791

Крюков А.В.

Проектирование металлических конструкций в Solid Works: методические указания к выполнению практической работы для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / А.В. Крюков; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020. – 32 с.

Рецензент, ст. преподаватель, к.т.н.

М.А. Кузнецов

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром ЮТИ ТПУ

«____» ____ 2020г.

Руководитель ООП «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

Д.П. Ильященко

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2020 © Крюков А.В., 2020

1 Цель работы

Цель работы: на примере разработки металлической конструкции познакомиться с принципами работы в CAD SolidWorks, изучить инструменты предоставляемые программой для проектирования сварных изделий.

2 Оборудование

Для проведения практической работы необходим компьютер с установленной программой SolidWorks.

3 Краткая характеристика объекта

SolidWorks Система автоматизированного проектирования содержит широкий набор функций трёхмерного твердотельного моделирования, что особенно важно при работе над электронными моделями узлов и деталей в процессе проектирования изделий. SolidWorks позволяет в кратчайшие сроки проводить конструкторскую подготовку производства, включая промышленный дизайн и анализ технологичности на этапе проектирования; технологическую подготовку производства от проектирования оснастки до разработки управляющих программ изготовления изделий; управление данными и процессами. При работе с единой электронной моделью изделия электронный оборот обеспечивается технической документации, поддерживаются технологии коллективной разработки.

Система SolidWorks позволяет осуществлять:

• гибридное параметрическое моделирование — твердотельное моделирование, моделирование поверхностей, каркасное моделирование и их комбинации без ограничения степени сложности;

• проектирование изделий с учётом специфики изготовления — деталей из пластмасс, листового материала, пресс-формы и штампы металлоконструкций и др.;

3

• проектирование сборок — проектирование «сверху вниз» и «снизу вверх», а также работа со сложными сборками.

Система SolidWorks содержит:

библиотеки проектирования – единую библиотеку физических свойств материалов, текстур и штриховок; типовые конструктивные элементы; стандартные детали и узлы; элементы листовых деталей; профили прокатного сортамента и др.;

экспертные системы – для проведения анализа конфликтов в эскизах; поиска оптимального решения; динамического прямого редактирования 3D моделей деталей и сборок, стандартных компонентов; анализа сопряжений сборок; анализа производительности больших сборок и др.

4 Методика выполнения практической работы

Проектирование металлоконструкции

Рассмотрим построение рамы (рис. 1) для размещения технологического оборудования.



Рис. 1. Проектируемая металлоконструкция

Создадим документ «Деталь» (рис. 2).

Новый документ	r SolidWorks ×	:
У Деталь	Трехмерное представление одного компонента.	
С борка	Трехмерное расположение деталей и других сборок.	
Чертеж	Двухмерный технический чертеж, обычно детали или сборки.	
Дополнительно	ОК Отмена Справка	

Рис. 2. Меню «Новый документ»



создадим эскиз. На

нем отобразим нижний ярус изделия.

На плоскости «сверху»

Воспользуемся командами раздела «Эскиз» панели инструментов (рис. 3).



Рис. 3. Панель инструментов, раздел «Эскиз»

Предварительно чертим размеры произвольно, затем задаём размеры и ограничения, необходимые для точного определения геометрии эскиза.

Создаём эскиз, как показано на рисунке 4.



Рис. 4. Эскиз 1

Для того чтобы выполнить эскиз верхнего яруса, воспользуемся



. Выберем из выпадающего списка справочной геометрией команду «Плоскость».

Укажем в качестве ссылки плоскость «сверху». Выбрать плоскость можно непосредственным выбором, кликнув по ней левой клавишей мыши, или выбрав из списка элементов рядом с панелью свойств. По умолчанию список свернут. Развернуть его можно, нажав на крестик рядом с названием изделия.



Рис. 5. Создание справочной геометрии

После выбора плоскости в панели свойств в строчке «Первая ссылка» появится надпись «Сверху». По умолчанию выбран вариант «На расстоянии». Зададим расстояние 1 м. В итоге появится фантом плоскости, как показано на рисунке 5. Подтвердим создание плоскости

. В дереве построения плоскость примет имя «Плоскость 1».

Создадим эскиз на «Плоскости 1» 🦾 . Зачастую при построении эскиза удобно пользоваться уже созданной геометрией. Для этого



воспользуемся командой «Преобразование объектов» . Запустим команду и выберем необходимые элементы из «эскиза 1», как показано на рисунке 6. При этом выбранные линии подсветятся синим цветом и в панели свойств ссылки на них появятся в списке в панели свойств.

Необходимо отметить, что можно использовать не только элементы эскизов для проецирования, но и элементы уже созданных тел: вершины, ребра, грани.

🗊 solidwo	RKS Da	йл Правка	Вид	Вставка	Инстру	менты Окно	Справка	2	т 📂 т 🖬 т ह	🦕 ד 崎 ד 🖗	- B	۰ 🔄 🕈	7		
Выхо д и •	отическое сение раз		רא - (ס - ג ר (· A 3	отсечь бъекты	Преобразован объектов	ние Смещени объекто		Зеркально отраз Линейный масси Переместить объ	ить объекты в эскиза ьекты	• OT	образить/ взаимося	′Скрыть зязи	+/ Исправит эскиз	тьE
	асположени Преобраз Преобраз Сположения Сположени	е Эскиз овать объ я преобра из1 из1 из1 из1 епочку		изировать ⊕- % р Рам	<mark>, ∏роду</mark>	кты Office				econsi.		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		>	20° -

Рис. 6. Проецирование геометрии

Подтверждаем операцию. В результате в «эскизе 2» появятся нужные элементы. При необходимости можно выключить отображение

плоскости можно нажав на иконку 2 из контекстного меню (рис. 7).



Рис. 7. Контекстное меню

Далее построим вспомогательную плоскость, проходящую через торцы предыдущих двух эскизов (рис. 8). Используем линии эскизов как ссылки для построения плоскости (через две параллельные линии). Аналогичного результата можно добиться, выбрав три вершины (по трём точкам) или одну из линий и одну вершину на другой линии (по линии и точке).



Рис. 8. Построение вспомогательной плоскости

Во вновь созданном эскизе отобразим стойки конструкции. Зададим выход стойки за нижний ярус на 50 мм. Для внесения ограничений на длины стоек выделим их вместе (при зажатой кнопке «Shift») (рис. 9).



Рис. 9. Назначение ограничений

При этом в панели свойств появятся доступные ограничения. В данном случае воспользуемся ограничением «Равенство». После этого стойки примут одинаковую длину. Того же можно добиться выровняв нижние точки стоек по горизонтали. Повторим предыдущий шаг и сделаем стойки с другого торца конструкции. В некоторых случаях при построении одинаковых элементов удобно пользоваться функцией массива. Выбор функционала полностью остаётся за проектировщиком.

После проведённых манипуляций получаем заготовку для непосредственно проектирования металлоконструкции.



Рис. 10. Трёхмерный эскиз изделия

Для проектирования металлических конструкций в SolidWorks используется библиотека «Сварные детали».

🐼 SOLIDWORKS Файл Правка Вид Вставка Инструменты Ок	но Справка 🖉 🗋 🛪 📄 х 🈓 х 🦃 х 属 у 🛢 😁 🔚 х	Рама
Трехмерный Сварная эскиз деталь Конструкция Отсечь/вытянуть Вытянута бобышка/осно	я вание Сварной шов Угловое соединение Сварной шов Сварно	
Элементы Эскиз Поверхности Листовой металл Сварные де	тали Миграция данных Прямое редактирование Анализировать Продукты Office	
30,00 😵 😭 😫 🔶 👋 👋	Q 🔍 😽 🛐 🚰 • 🗍 • 6w • 🔶	• 🛒 ۰ 🦜

Рис. 11. Библиотека «Сварные детали»

Вызвать библиотеку можно нажав правой клавишей мышки на закладках библиотек и поставив галочку напротив соответствующей библиотеки. Аналогично можно вызвать меню библиотеки нажав правой клавишей мыши на свободном пространстве верхнего меню и поставить галочку напротив нужного пункта.

Воспользуемся функцией «Конструкция»

🖲 Конструкция ?
✓ 🗶 ⊣⊟
Сообщение 🔅
Выберите сегменты эскиза для определения пути.
Выбор 🕆
Стандарт:
iso 🗸
Тип:
квадратная труба 🛛 🗸
Размер:
20 x 20 x 2 \checkmark
Группы:
Новая группа

Рис. 12. Панель свойств функции «Конструкции»

Для начала проектирования выберем стандарт, профиль и размер металлопроката. Изначально SolidWorks предоставляет ограниченный

набор профилей, но его можно расширить, вычертив и сохранив в библиотеке необходимые профили или найти (купить) уже готовые библиотеки.

Выполним конструкцию из квадратного профиля 40×40×4 по стандарту iso. Для этого выберем данные в соответствующих полях.

Далее выберем направляющие, на месте которых мы строим профили. При необходимости можем разбить элементы на группы. Это помогает облегчить форматирование при большом количестве элементов, тем самым экономя время при проектировании.

Выбор	~	
Стандарт:		
iso	\sim	
Тип:		
квадратная труба	\sim	
Размер:		
40 x 40 x 4	\sim	
Группы:		
Группа1		
Новая группа		
Настройки	~	
Сегменты пути:		
Линия3@Эскиз4		
Линия4@Эскиз3		
Линия4@Эскиз4		
	Ç	
Казарана (100 мм)	0	
Зеркальный профиль		
🔘 Горизонтальная ось		
🔵 Вертикальная ось		
Выравнивание:		
-		

Выделим три группы: стойки, верхний ярус и нижний ярус. И подтвердим операцию. В итоге получим металлоконструкцию как на рисунке 14.



Рис. 14. Металлоконструкция

Далее необходимо правильно позиционировать элементы друг относительно друга и задать необходимую разделку, для обеспечения необходимого примыкания кромок деталей.

Как видно из рисунка 14 элементы верхнего яруса расположены выше образующей. Чтобы изменить их положение, необходимо вызвать

элемент на редактирование выбрав из контекстного меню команду «Редактировать определение». В нижней части панели свойств

Выровнять вертикальные оси

выберем функцию «Поиск профиля» . В результате появится эскиз профиля с ключевыми точками (рис. 15), которые мы можем использовать для позиционирования элементов.

Для просмотра результата попробуйте несколько вариантов позиционирования. Выберите один, удовлетворяющий заданным условиям.



Рис. 15. Позиционирование профиля

Важно! Если, Вы, делили профили на группы, то при манипуляциях убедитесь, что выбрана нужная группа элементов.

Позиционируем элементы, как показано на рисунке 16.



Рис. 16. Сопряжение элементов

При необходимости позиционируйте другие элементы.

Добавим на нижний ярус две перекладины. Выполним элементы из прямоугольной трубы размером 50×30×2,6 по стандарту iso.

Для этого опять воспользуемся командой «Конструкция» из библиотеки «Сварные детали». Выберем две оставшиеся направляющие и укажем стандарт и профиль (рис. 17).



Рис. 17. Добавление перекладин

Обратите внимание, что профили по умолчанию расположены несколько не правильно: профиль необходимо повернуть на 90°, при необходимости спозиционировать с другими элементами и необходимо обрезать профили, чтобы не было пересечений с другими элементами.

Для поворота элементов зададим нужный угол в панели свойств



Для обрезки элементов воспользуемся командой отсечь/вытянуть

«Отсечь/вытянуть» библиотеки «Сварные детали».

Для этого выберем команду. В панели свойств заполним необходимые поля (рис. 18). В качестве обрезаемых тел выберем две перемычки. В качестве границы отсечения выберем «Грань/плоскость» и укажем грань профильной трубы. При необходимости фигурной

разделки кромок удобно использовать форму границы отсечения «Тело». В данном примере такой необходимости нет. Если плоскостей отсечения несколько их нужно указать все, либо повторить операцию несколько раз.



Рис. 18. Обрезка элементов

Необходимо заметить, что в ходе операции происходит рассечение объекта на составляющие, после чего ненужные части удаляются. Необходимо обращать внимание на подсказки выводимые программой, где показаны какие элементы создаются в ходе выполнения операции и какие из них будут удалены.

Последним этапом необходимо выполнить торцевые пробки для стоек, как показано на рисунке 1.

Для этого служит одноимённая команда из рассматриваемой библиотеки. Торцевая пробка

	_
🗅 Торцевая пробка	?
✓ X →	
Параметры	~
Направление толщины:	
★1 5.00MM	
Сместить	*
🔽 Использовать пропорцию толщины	
🗌 Углы фаски	

Рис. 19. Панель свойств «Торцевая пробка»

Для добавления торцевой пробки необходимо указать торцевую поверхность трубы, для которой выполняем пробку.



Рис. 20. Добавление торцевой пробки

На панели свойств можно дополнительно задать вид пробки (внутренняя/внешняя) и размеры.

Подтвердим результаты проектирования. Должна получиться конструкция как на рисунке 21.



Рис. 21. Результат проектирования

По умолчанию SolidWorks отображает большое количество информации. Система фильтров позволяет скрыть/ отобразить элементы нужные для работы



Воспользуемся фильтрами и скроем отображение эскизов и центральных точек.



Рис. 22. Фильтры отображения

Оформление документации

После разработки трёхмерного объекта металлоконструкции зачастую требуется выполнить рабочие чертежи по стандартам ЕСКД.

Для вывода информации о модели в пространство чертежа выберем в меню «Файл» команду «Чертеж из детали». Если заранее формат новых чертежей не был задан, выберем из предложенного SolidWorks списка шаблон «a3_gost_sch1», что соответствует чертежу первого листа формата A3 по ECKД.

	SOLIDWORKS Файл Пр	равка Вид Вставка Инструмя	енты Окно Справка 🧟 🗋	• 🔌 • 🖬 • 🗞 • 🧐 • 💽 • 🛢 😁 🗉		Чертеж1 - Лист1	*	📀 Поиск	в Справке по SolidWorks 🔎 🔹 📼 🕼 🛛
ې ۵	Автоматическое нанесение раз	・ ペ・ 米 年 同 ・ の・ のらъекты объекты объекты	Зование смещение Ф Зеркаль объектов объектов Смещение объектов Смещение Переме	ню отразить объекты ый массив эскиза стить объекты	Быстрые привязки				Zs
•	Расположение вида Примен	чание Эскиз Анализировать	Продукты Office	0.4	X 23 @ 11.6	x° ≠			« Pecypcы SolidWorks 📲
-	📰 📷 🛛 »			·					Getting Started
								4	New Document
_	А Примечания		CT000117140				×	(11)	🤔 Open a Document
	Па Лист1		открытие						a Tutorials
E			← → ∨ ↑] « Sol	lidWorks 2012 > lang > russian > sheetfor	mat v ව		rmat	<u></u>	P What's New
Ŷ			Упорядочить • Нова	я папка		j= •			Introducing SolidWorks General Information
0				Имя	Дата изменения	Тип	Размер		Community
22			🖀 Видео	a0 - gost sh1.slddrt	18.06.2010 9:09	Файл "SLDDRT"	273 K		Customer Portal
			🕮 Документы	a0 - gost_sh2.slddrt	18.06.2010 9:09	Файл "SLDDRT"	172 K		3 User Groups
•			Загрузки	a0 - iso.slddrt	11.03.2010 9:25	Файл "SLDDRT"	138 K		Discussion Forum
1			Каображения	a0 - jis.slddrt	11.03.2010 9:26	Файл "SLDDRT"	138 K		Technical Alerts & News
			h Menura	a0 - landscape.slddrt	14.04.2009 11:45	Файл "SLDDRT"	235 K		SOLIDWORKS 2020 SP5 is available
	L L			a1 - bsi.slddrt	14.04.2009 11:55	Файл "SLDDRT"	139 K		SOLIDWORKS 2021 SP0 is available
	l i i i i i i i i i i i i i i i i i i i		обремные обр	a1 - din.slddrt	14.04.2009 12:00	Файл "SLDDRT"	139 K		for download
			Рабочии стол	a1 - gb.slddrt	14.04.2009 12:03	Файл "SLDDRT"	134 K		6.29.0250 is available for
			CS (C:)	a1 - gost_sh1.slddrt	18.06.2010 9:10	Файл "SLDDRT"	277 K		download3DEXPERIENCE Marketplace add-in 6.29.0250 is
			🥌 Data (D:)	a1 - gost_sh2.slddrt	18.06.2010 9:06	Файл "SLDDRT"	173 K		SOLIDWORKS 2021 Beta3 is available
			🥥 CD-дисковод (G	a1 - iso.slddrt	14.04.2009 13:13	Файл "SLDDRT"	140 K 🗸		SOLIDWORKS 2020 SP4 is available
			аж входящие (\\G) ⊻	<			>		for download
			Имя фа	йла: a1 - gost_sh1.slddrt	~	Основные надписи	(*.drt, *.sld ~		for download
						Открыть	Отмена		> View All
> Са 📹 Г. (1)) РУС									Online Resources A
12:41 11.11.2020	Каралисті 😒								Undefined Next Tip
Ę) 🗇 狄 🔳 🔤 🗖 📥								
	Colligation Descriptions 2012 (CA)	E-distant.							a.a. 🔊 🤌

Рис. 23. Выбор шаблона чертежа

Перетащим из появившегося в правой части экрана окна необходимые виды на пространство листа и разместим их, что бы получилось как на рисунке 24.



Рис. 24. Оформление чертежа

Если предварительно шаблоны не были настроены, то по умолчанию масштаб чертежа 1:20. При необходимости масштаб можно изменить в панели свойств выбрав нужный вид. Либо применить общий масштаб листа. Общий масштаб листа можно редактировать в панели свойств листа. Здесь же можно управлять листами входящими в комплект документов.



Рис. 25. Управление листами 20

Добавим сведения об элементах металлоконструкции. Это можно выполнить выбрав в панели инструментов вкладку «Примечания»

команду «Таблицы» Таблицы . Добавим на лист «Таблицу вырезов сварного изделия» (рис. 26).



Рис. 26. Добавление таблицы вырезов

Как видно из рисунка таблица содержит колонки позиция, количество и длина необходимые для отображения, но необходимо отметить, что все поля в SolidWorks являются настраиваемыми. По необходимости можно выводить дополнительную информацию, необходимую для данных условий.

Аналогично работе с 3D графикой в пространстве чертежа по умолчанию отображено много информации, которую можно контролировать при помощи фильтров отображения. Скроем информацию о эскизах и центральных точках.

Настроим отображения примечаний для чертежа. Для этого вызовем свойства документа, нажав правой клавишей мыши на обозначении модели в дереве построения.

астройки пользователя Свойства документа	
ертежный стандарт	
Примечания	✓ Переименовать Копировать Удалить
Размеры	
Осевые линии/Указател	Загрузить из внешнего файла
DimXpert	Соуранить во внешнем файле
Таблицы	Сохранить во внешнем фамле
- Метки видов	
Виртуальная резкость	
формление	
Іасштабная сетка/Привяз	
диницы измерения	
тиль линии	
ип линии	
олщина линии	
ачество изображения	
истовои металл	
>	

Рис. 27. Свойства документа

Настроим систему для работы по стандартам ГОСТ. Внесём следующие изменения (рис. 28).



Настройки пользователя Свой	тва документа
Настройки пользователя Саой Чертехный стандарт Примечания Позиции Базы Отклонение формы Заметки Шероховатости пове Обозначение сварнс Угол Дина дути Фаска Диаметр Обозначение отверс Линейный Одината Радиер Обозначение отверс Линейный Ордината Радиус Осевые линии/Указател Штуренt Наблицы Мастрабная сетка/Привяе Единицы измерения Стиљ линии Тол дина линии Качество изображения Листовой металл	Сбщий чертежный стандарт ГОСТ-ИЗМЕНЕН Текст Ширит Century Gothic Присоединения Кроика/вершина: Граны/поверхность: Граны/поверхность: Кроика/вершина: Кроика/вершина: Стандарт Незначащие нули: Авто
< >>	ОК Отмена Спраг

ертежный стандарт	Общий чертежный стандарт	
Примечания	ГОСТ-ИЗМЕНЕН	
- Позиции		
- Базы	Стандарт базовых позиции	
Отклонение формы	FOCT ~	
- Заметки	Стиль выноски	
Шероховатости пове		
Обозначение сварно	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Размеры		1
	0.18MM V 0.10MM	
Фаска	CTURI DAMIN	
Лиаметр	Сповранки	
Обозначение отверс	······································	•
Линейный	0.18mm	Слой
Ордината	- 0.18MM V 0.10MM	🗇 -Нет- 🗸
Радиус	_	
Осевые линии/Указател	Текст	Одна позиция
DimXpert	Шрифт Century Gothic	Стиль: Нет 🗸
🗄 Таблицы	Верхний: Обозначение 🗸	Размер: 2 Символа 🗸 10.16мм 🔿
Метки видов		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Виртуальная резкость	~ ~	Группа позиций
Оформление	Нижний: Количество	Стиль: Скругленный 🗸
Масштабная сетка/Привяз	1011110120	
Единицы измерения	~	Размер: 2 Символа 💛 10.16мм
Стиль линии		Компоновка авто-позиций
Гип линии	Отображение выноски	
Голщина линии	Прямая 🖲 Изогнутая	🐱 Квадратный 📩 Снизу 👫 Слева
Качество изображения	Использовать длину выноски документа	
пистовои металл	E neitonabobarto ginni y barrocur gorginerra	🐼 Скругленный 🎬 Сверху 🗦 Справа
	Длина выноски: 6.35мм	

Настройки пользователя Свойс	тва документа						
Иортожиний стандарт	do d						
чертежный стандарт	Общий чертежный стан	царт					
Примечания	ГОСТ-ИЗМЕНЕН						
Базы	Стандарт базового обоз	значения сварки					
Отклонение формы	FOCT		~				
Заметии	1001						
Шероховатости пове	Стиль выноски						
Обозначение сварис					۸		
Размеры		~					
Vron	=	0.10	0.18MM		Д		
Ллина луги	-	0.1000			· · ·		
Фаска	Текст						
Лиаметр					1		
Обозначение отверс	Шрифт Century G	iothic					
Линейный	Полка выноски			Слой			_
Ордината	Максимально близк		nnapa	🗇 -Нет	•		\sim
Радиус		0.000					
Осевые линии/Указател	Обозначение сварки з	афиксированного	размера				
- DimXpert							
Таблицы							
Метки видов							
Виртуальная резкость							
формление							
 Іасштабная сетка/Привяз							
диницы измерения							
тиль линии							
ип линии							
олщина линии							
ачество изображения							
истовой металл							
>							
					OK	Отнона	Consova
					ОК	Отмена	Справка
					ОК	Отмена	Справка
	измерения				ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы	измерения				ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойсі	измерения гва документа				OK	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойст	измерения гва документа				ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс гртежный стандарт	измерения гва документа Система единиц измерен	ния			OK	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пољзователя Свойст гртежный стандарт Примечания	измерения гва документа Октема единиц измерен МКС (метр, килограж	ния им, секунда)			OK	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс сртежный стандарт Примечания Позиции	измерения гва документа Окстема единиц измерен ОКСС (метр, килогра ОССС (сантиметр, гра	ния им, секунда) мм, секунда)			OK	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойст гртежный стандарт Примечания — Позиции — Базы	измерения тва документа Систева единиц измере ОТС (сантиметр, гра Систе (сантиметр, гра Систе (сантиметр, гра	ния мм, секунда) мм, секунда) рамм, секунда)			ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс пртежный стандарт Примечания Позиции - Позиции - Базы - Отклонение формы	измерения гва документа Окстема единиц измерен ОКС (метр, ишограя СГС (сантиметр, гра ОКМС (симлиметр, гра ММСС (имлиметр, гра ОДОС (дойм, фунт, со	ния м, секунда) мм, секунда) рамм, секунда) екунда)			ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя пртежный стандарт Примечания - Позиции - Базы - Отилонение формы - Заметки	измерения гва документа Система единиц измере ОКС (систиметр, гра © МИСС (чиллиметр, гра © MMГС (чиллиметр, ср ДавС (дойка, фунт, с) настройка	ния м, секунда) мм, секунда) рамм, секунда) екунда)			ОК	Отиена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс приемания – Позиции – Базы – Отклонение формы – Заметки – Шероховатости пове	измерения тва документа Система единиц измере Систе сантиметр, гра Сист (сантиметр, гра ММГС (миллиметр, гр ДФС (дойм, фунт, со Настройка	ния м, секунда) мн, секунда) рами, секунда) екунда)			ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс ртежный стандарт Примечания Позиции - Позиции - Базы - Отклонение формы - Заметки - Шероховатости пове - Обозначение сварно	измерения Систена единиц измерен ОКС (метр, иллогра- СГС (сантиметр, гра- СГС (сантиметр, гра- ММГС (миллиметр, г Дас (дойн, фунт, с настройка	ния м. секунда) рами, секунда) рами, секунда) екунда) Единицы вамераемия	Десатичные доби	цроби	ок	Отмена	Справка
тва документа - Единицы тройки пользователа Свойст ртехный стандарт Примечания — Позиции — Базы — Отхлонение формы — Заметки — Шероховатости пове — Обозначение сварнс Размеры	измерения гва документа Систена единиц измере МКС (читр, иилогран МКС (читр, иилогран МКС (сантиметр, пр ДФС (дойж, фунт, с ДФС (дойж, фунт, с ДФС (дойж, фунт, с Пр Тип Базовые единицы изм	ния м, секунда) мн, секунда) рамм, секунда) екунда) Единицы шезмерения верения	Десатичные доби	Іроби	больше	Отиена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс сртежный стандарт Примецания Позиции Базы Заметки Шероховатости пове Обозначение сварно Размеры Ругол	измерения гва документа Систена единиц измере МКС (метр, килограм СТС (сантиметр, гр @ МИГС (миллиметр, гр ДФС (дойм, фунт, ос настройка Тип Базовые единицы изм	ния м, секунда) ми, секунда) рами, секунда) екунда) Единицы сталовика серения	Десятичные проби	цроби	ОК	Отмена	Справка
тва документа - Единицы пройки пользователя Свойс ртежный стандарт Примечания — Позиции — Базы — Отклонение формы — Заметки — Шероховатости пове — Обозначение сварнс Размеры — Угол — Длина дуги	измерения тва документа Оистена единиц измере МИС (метр, килогран ОСС (сантиметр, гра МИС (милометр, с МИС (милометр, с ДФС (дюйн, фунт, с С С (дилометр, с С С С С С С С С С С С С С С С С С С С	ния м. секунда) рами, секунда) рами, секунда) екунда) Ериницы ехомолошия терения миллиметры	Десатичные р пооби	цроби	больше	Отмена	Справка
тва документа - Единицы тройки пользователя Свойст ртежный стандарт Примечания — Позиции — Базы — Отклонение формы — Заметки — Шероховатости пове — Обозначение сварно Размеры — Угол — Длина дуги — Фаска	измерения гва документа Оистема единиц измере ОКС (ситель иллограь ОКС (ситиметр, гра О МИСС (чиллиметр, гра О МИСС (чиллиметр, с О ДаС Сдойна, фунт, с О ДаС Сдойна, фунт, с О Пасовые единицы изм Длина Длина двойного размере	ния м, секунда) ми, секунда) рами, секунда) екунда) Единицы ехрения миллиметры доймы	Десатичные проби .12 .12	цроби	<u>ок</u> Больше	Отиена	Справка
ства документа - Единицы тройки пользователя Свойст ртежный стандарт Примечания - Позиции - Базы - Отклонение формы - Заметки - Шероховатости пове - Обозначение сварно Размеры - Угол - Длина дуги - Фаска - Диаметр	измерения гва документа Система единиц измере МКС (метр, килограм СГС (сантиметр, гр @ МКГ (миллиметр, гр @ ДФС (дойм, фунт, ос Мастройка Тип Базовые единицы изм Длина двойного размера Угол	ния м, секунда) мн, секунда) рамн, секунда) екунда) <u>Единицы екунда)</u> <u>миллиметры</u> добімы градусы	Ассятичные проби .12 .12 .12	цроби	ок Больше	Отмена	Справка
тва документа - Единицы пройки пользователя Свойс ртежный стандарт Примечания — Позиции — Базы — Отклонение формы — Заметки — Шероховатости пове — Обозначение сварно Размеры — Угол — Длина дуги — Фаска — Диаметр — Обозначение отверс	измерения тва документа Оистема единиц измерен Оистема единиц измерен Оистема единиц измерен Оист (сантиметр, гра МитС (имилинетр, го Дос (дюйм, фунт, со Дос (дюйм, фунт, со Дас (дюйм, фунт, со Дас (дюйма) Иип Базовые единицы изм Длина Длина Длина Параметры массовыя	ния м, секунда) рами, секунда) рами, секунда) екунда) екунда) шиллиметры дюймы градусы схарактеристик/	Десатичные р пооби .12 . .12 . .12 . .12 . .12	цроби	ок Больше	Отмена	Справка
тройки пользователя Свойст тройки пользователя Свойст ртежный гандарт Примечания — Позиции — Базы — Отклонение формы — Заметки — Шероховатости пове — Обозначение сварно Размеры — Угол — Длина дуги — Фаска — Диаметр — Обозначение отверс — Линейный	измерения гва документа Система единиц измерен МКС (читр, илиограм ОСС (сантиметр, гра ММСС (чиллиметр, гра ММСС (чиллиметр, со ДавС (дойка, фунт, со ДавС (дойка, фунт, со Адас (дойка, фунт, со Самара, фунт, со Адас (дойка, фунт, со Адас (ния м, секунда) мн, секунда) рами, секунда) екунда) екунда) екунда) екунда) имплиметры имплиметры радусы схараатеристик/	Десатичные пооби .12 . .12 . .12 . .12 . .12 . .12	цроби	ок Больше	Отмена	Справка
ства документа - Единицы тройки пользователя Свойст ртежный стандарт Примечания - Позиции - Базы - Отклонение формы - Заметки - Шероховатости пове - Обозначение сварнс Размеры - Угол - Длина дуги - Фаска - Линейный - Обозначение отверс - Линейный - Обраната	измерения гва документа Система единиц измерен МКС (метр, килограм СГС (сантиметр, гр @ МКГ (миллиметр, гр ДФС (дойм, фунт, ос ДФС (дойм, фунт, ос настройка Тип Базовые единицы изм Длина двойного размера Угол Параметры массовых Длина	ния м, секунда) мн, секунда) рамн, секунда) екунда) Единицы екунда) миллиметры лойны градусы (характеристик,)	Ассятичные проби .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12	цроби	<u>ок</u> Больше	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс пртежный стандарт Примечания — Позиции — Базы — Отклонение формы — Заметки — Шероховатости пове — Обозначение сварнс Размеры — Угол — Длина дуги — Фаска — Дината — Обозначение отверс — Линейный — Обозначение отверс — Линейный — Одината — Одината	измерения тва документа Оистема единиц измерен Мис (четр, иллограм Огст (сантиметр, пра Мигс (чилиметр, пр Дос (дилиметр, пс Дос (дилиметр, пс Тип Базовые единицы изм Длина Длина Длина Длина Масса	ния м, секунда) рани, секунда) рани, секунда) екунда) кунда) имллиметры дюйны градусы гиалиметры имлиметры грамны	Десатичные р плоби .12 [.12 сечения .12 [.12 [цроби	ок Больше	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойст примечания Позиции Базы Отклонение формы Заметки Шероховатости пове Обозначение сварнс Размеры Угол Дина дуги Фаска Диаметр Обозначение отверс Линейный Ордината Радус Осевые линии/Указател	измерения гва документа Система единиц измерен МКС (читр, илиогран ОСС (сантиметр, гра ММСС (чиллиметр, гра ММСС (чиллиметр, со ДавС (дойка, фунт, со ДавС (дойка, фунт, со Адина двойного размере Угол Параметры массовью Длина Длина Адина Адина Адина двойного размере Угол	ния ми, секунда) ми, секунда) рами, секунда) екунда) екунда) екунда) видойны градусы хараактеристик/ миллиметры миллиметры	Ассатичные проби .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12	цроби	ок	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс ртежный стандарт Примечания - Позиции - Базы - Отклонение формы - Заметки - Шерховатости пове - Обозначение сварнс Размеры - Угол - Длина дуги - Фаска - Диаметр - Обозначение отверс - Линейный - Одината - Радиус Осевые линии/Указател	измерения гва документа Система единиц измере Мас (метр, имограв- ССС (сантиметр, гра ССС (сантиметр, гра Давс (дойм, фунг, со Давс (дойм, фунг, со Давс единицы измере Тип Базовые единицы измере Лина даойного размере Угол Параметры массовыя Длина Алина Адана даойного размере	ния мм, секунда) мм, секунда) рамм, секунда) екунда) видиницы стампрына ерения миллиметры градусы карактеристик/ градусы иллиметры граммы	Десятичные проби .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12	цроби	ОК Больше 	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс пртежный стандарт Примечания — Позиции — Базы — Отклонение формы — Заметки — Шероховатости пове — Обозначение сварнс Размеры — Угол — Дина дуги — Фаска — Дината — Радиус Осевые линии/Указател DimXpert Таблицы	измерения ва документа Система единиц измерен МКС (четр, иллограм Система единиц измерен Система единиц измерен Дос (дойм, фунт, ос Дос (дойм, фун, ос Дос (дойм, фун, ос Дос (дойм, фун, ос	ния м., секунда) ни, секунда) рами, секунда) рами, секунда) екунда) иниллиметры доойны градсы схарактеристик/ градсы схарактеристик/ инллиметры грамма	Ассятичные р поби .12 . .12 . 	цоби	ОК Больше 	Отиена	Справка
ства документа - Единицы тройки пользователя Свойст примечания Позиции Базы Отклонение формы Заметки Шероховатости пове Обозначение сварнс Размеры Угол Длина дуги Фаска Диаметр Обозначение отверс Линейный Ордината Радус Оссевье линии/Указател DimXpert Таблицы Метки видов	измерения	ния м, секунда) им, секунда) рамм, секунда) екунда) екунда) видлиметры прадусы градусы градусы граммы граммы секунда	Ассатичные пооби .12 . .12 . 	цроби	ОК Больше	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс ртежный стандарт Примечания - Позиции - Базы - Отклонение формы - Заметки - Шерховатости пове - Обозначение сварнс Размеры - Угол - Длина дуги - Фаска - Диаметр - Обозначение отверс - Линейный - Одината - Радиус Осевые линии/Указател DimXpert Таблицы Метки видов Вирузальная реакость	измерения гва документа Система единиц измере МКС (читр, килограв СГС (сантиметр, гра СГС (сантиметр, гра ДАС (дойм, фунт, со Дас Сдойм, фунт, со Дас Сдоим, фунт, со	ния мм, секунда) мм, секунда) рамм, секунда) екунда) кмилиметры градусы схарактеристик, миллиметры градусы схарактеристик, миллиметры граммы ньотон	Ассатичные проби 12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12	цроби	ОК Больше 	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс примечания Позиции Базы Отклонение формы Заметки Шероховатости пове Обозначение сварнс Размеры - Угол Длина дуги Фаска - Динайтый - Обозначение отверс - Линейный - Осевые линии/Указател DimXpert Таблицы Метки видов Виртуальная резхость Бормление	измерения ва документа Система единиц измерен МКС (четр, иллограм Система единиц измерен Система единиц измерен Дос (дойм, фунт, ос Дос (дойм, фунт, ос Дос (дийм, фунт, ос Дос (дийм, фунт, ос Дос (дийм, фунт, ос Дос диние Базовые единицы изм Длина Длина Длина Длина Масса На единиц объема Анализ движения Время Сила Мощность	ния м., секунда) ни, секунда) рами, секунда) рами, секунда) екунда) доойны градсы схарактеристик/ миллиметры праниы праниы градсы сакунда ныютон ватт	Десатичные р лооби .12 [.12] .12 [.12] .12 [.12] .12 [.12] .12] .13] .13] .13] .13] .13] .13] .14] .14] .15	цроби 	ОК Больше 	Отиена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойст примечания Позиции Базы Отклонение формы Заметки Шероховатости пове Обозначение сварнс Размеры Угол Длина дуги Фаска Диаметр Обозначение отверс Линейный Ордината Радус Осезые линии/Указател DimXpert Таблицы Метки видов Виртуальная резкость рормение	измерения	ния им, секунда) им, секунда) рамм, секунда) екунда) екунда) екунда иллиметры градусы схарактеристик/ раммы скараниетры сакунда ниллиметры сакунда раммы сакунда раммы сакунда	Десатичные пооби 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	цроби	ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс эртежный стандарт Примечания — Позиции — Базы — Отклонение формы — Заметки — Шерховатости пове — Обозначение сварнс Размеры — Угол — Диметр — Обозначение отверс — Линейный — Ордината — Радиус Ссевые линии/Указате/ DimXpert Таблицы Метки видов Виртуальная резкость Бормление	измерения гва документа Система единиц измере МКС (читр, илограв СГС (сантиметр, гра ССС (сантиметр, гра СЛС (сантиметр, гра СПС (сантиметр, гра СПС (сантиметр, гра СПС (сантиметр, гра СПС (сантиметр) Касана саници изме СПС (сантиметр) СПС	ния мм, секунда) мм, секунда) рамм, секунда) екунда) кмилиметры градусы схарактеристик, миллиметры градусы схарактеристик, миллиметры градмы миллиметры градмы виотон ватт джоуль	Ассатичные проби 12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12	цроби	ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс пртежный стандарт Примечания Позиции -Базы - Отклонение формы -Заметки - Шероховатости пове Обозначение сварнс Размеры - Угол - Дина дуги - Фаска - Динайный - Обозначение отверс - Линейный - Обозначение отверс - Линейная собос - Линейная собос - Линейная собос - Линейный - Обосначение отверс - Линейный - Обосначение отверс - Линейная собос - Л	измерения ва документа Система единиц измерен МКС (четр, иллограм Система единиц измерен ОСС (сантиметр, пра МКС (чиллиметр, п ДФС (дилиметр, п ДФС (дилиметр, п ДФС (дилиметр, п Длина Длина Длина Длина Масса На единицу объема Анализ движения Время Сила Мощность Энергия	ния м, секунда) мн, секунда) рами, секунда) рами, секунда) екунда) миллиметры радусы схарактеристик/ прадусы схарактеристик/ праммы прамма грамма виллиметры? Секунда ньютон ватт джоуль	Десятичные р лоби .12 р .12 р .12 р .12 р .12 р	цроби 	ОК Больше 	Отиена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс стротехный стандарт Примечания —Позиции — Базы — Отолонение формы — Заметки — Шероховатости пове — Обозначение сварнс Размеры — Угол — Длина дуги — Фаска — Диаметр — Фаска — Диаматр — Фаска — Сесење линии/Указате/ — Диаматр — Дамата — Радиус — Сссење саннии/Указате/ — Диамата — Радиус — Ссевене линии/Указате/ — Диамата — Ссевене линии/Указате/ — Польние — Ссевене линии/Указате/ — Ссетеление — Ссевене линии/Указате/ — Ссетеление — Ссевене линии/Указате/ — Ссетеление — Ссевене линии/Указате/ — Ссевене линии/Указате/ — Ссевене линии/Указате/ — Ссевене линии/Указате/ — Ссевене линии/Указате/ — Ссевене линии/Указате/ — Ссетеление — С	измерения	ния ми, секунда) рами, секунда) рами, секунда) екунда) екунда) екунда иллиметры градусы схарактеристик/ риллиметры рамны сакунда рамны сакунда ватт джоуль	Ассатичные пооби 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	цроби	ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс артежный стандарт Примечания - Позиции - Базы - Отклонение формы - Заметки - Шероховатости пове - Обозначение сварнс - Размеры - Угол - Диаметр - Обозначение отверс - Линейный - Ордината Радиус Осевые линии/Указател - Таблицы Метки видов Виртуальная резкость Бормление асштабная сетка/Привяз иницы измерения изъ линии	измерения	ния мм, секунда) мм, секунда) рамм, секунда) екунда) екунда) видойны градусы схарактеристик,/ миллиметры градусы схарактеристик,/ миллиметры? З акулива и видои и видои и видои акулива и видои акулива и видои и видои акулива и видои и видоои и видои и видоои и видоои видоои видоои видоои видоои видоои видоои видоои видоои видоои видоои видоои ви видоои видоои видоои видоои ви видоои	Ассатичные проби 12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12	цроби	ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс ртежный стандарт Примечания —Позиции —Базы — Отклонение формы — Заметки — Шероховатости пове — Обозначение сварнс — Размеры — Угол — Диаметр — Обозначение отверс — Линейный — Обраначение отверс — Линейный — Обозначение отверс — Линейный — Польтини п линии лицина линии	измерения Ва документа Систена единиц измере МКС (четр, иллограм Систена единиц измере Систена единиц измере Сила	ния м, секунда) мн, секунда) рами, секунда) екунда) Единицы екрения иниллиметры градусы сказактеристик/, иниллиметры грамны иниллиметры трамны иниллиметры трамны инилиметры а грамны инилиметры а дахода а корона инотон арат арат	Ассатичные лооби 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 1 12 1	роби	ОК Больше 	Отиена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс ертежный стандарт Примечания – Позиции – Базы – Оталонение формы – Заметки – Шероховатости пове – Обозначение сварнс – Размеры – Угол – Длина дуги – Фаска – Диаметр – Обозначение отверс – Линейный – Ордината – Радиус Осевые линии/Указател – Обозначение отверс – Линейный – Ордината – Радиус Осевые линии/Указател – Пабрана сетка/Привяз циницы измерения киль линии анство изображения	измерения	ния ми, секунда) ми, секунда) рами, секунда) екунда) виллиметры градусы градусы градусы градусы схарактеристик, имллиметры градусы сакунда ньютон ватт джоуль	Деса пучные проби .12 . .12 . .12 . .12 . .12 . .12 . .12 .	цроби	ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс ертежный стандарт Примечания – Позиции – Базы – Отклонение формы – Заметки Шероховатости пове – Обозначение сварнс – Размеры – Угол – Диаметр – Обозначение отверс – Линейный – Ордината – Радиус Осевые линии/Указател – DimXpert – Таблицы Метки видов Виртуальная резкость формление асштабная сетка/Привяз цинцы измерения тиль линии яп линии частво и зображения истовой металл	ИЗМЕРЕНИЯ Ва документа Оистена единиц измере Мис (четр, иллограм Стс (сантиметр, грам Дос (дюйн, фунт, сс Дос (дюйн, фун, сс Дос (дюйн, фун, сс Дос (дюйн, фун, сс Дос (дюйн, фун, сс Дос (ния м, секунда) мн, секунда) рами, секунда) екунда) секунда прадусы схарактеристик, миллиметры градусы схарактеристик, миллиметры градусы аколиметры градины миллиметры градины аколиметры градины аколиметры градины аколиметры градины миллиметры градины аколиметры градины	Ассатичные проби 12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12	цроби	ОК Больше 	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс ртежный стандарт Примечания — Позиции — Базы — Отклонение формы — Заметки — Шероховатости пове — Обозначение сварнс — Размеры — Угол — Диаметр — Обозначение отверс — Линейный — Обрината — Радиус — Осевые линии/Указател — Линейный — Ордината — Радиус — Осевые линии/Указател — Ликейный — Ордината — Сосевые линии/Указател — Таблицы Метки видов Виртуальная сетка/Прияз циницы измерения иль линии пинии пинии пинии	измерения Ва документа Систена единиц измере МКС (читр, иллограм Систена единиц измерен Силограм Си	ния м, секунда) мн, секунда) рамм, секунда) екунда) культа секунда) миллиметры градусы сказа градусы сакунда миллиметры грамны грамны имллиметры грамны грамны имллиметры за секунда автт джоуль	Лесатичные р пооби 12 12 1 12 1 12 1 12 1 12 1 12 1 12 1	цроби	ОК Больше 	Отиена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойст примечания Примечания Позиции Базы Отклонение формы Заметки Шероховатости пове Обозначение сварнс Размеры Угол Длина дуги Фаска Диаметр Обозначение отверс Линейный Ордината Радиус Оссвые линии/Указател DimXpert Таблицы Метки видов Виртуальная резкость родината сестье линии/Указател DimXpert Таблицы Метки видов Виртуальная резкость родиная сетака/Привяз иницы измерения иль линии ини линии чество изображения ктовой металл	измерения гва документа Оистема единиц измерен МИС (читр, иллограм ОТС (сантиметр, гра МИСС (читр, иллограм ОдоС (сайки, фунт, с ОдоС (саки, фунт,	ния ми, секунда) ми, секунда) рами, секунда) екунда) Ериницы изиллиметры градусы градусы градусы градусы градусы схарактеристик/ риллиметры^3 секунда ньютон ватт джоуль	Ассатичные проби .12 [.12] .12 [.12] .12]	цроби	ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс эртежный стандарт Примечания — Позиции — Базы — Отклонение формы — Заметки — Шерховатости пове — Обозначение сварнс — Размеры — Угол — Диаметр — Обозначение отверс — Линейный — Ордината — Радиус Осевые линии/Указател DimXpert Таблицы Метки видов Виртуальная резкость Брормление асштабная сетка/Привяз иницы измерения иль линии плинии линна линии чество изображения кстовой металл	ИЗМЕРЕНИЯ Ва документа Оистена единиц измере Тип Базовые единицы изм Длина Длина Длина Длина Длина Длина Длина Длина Длина Варемая Сила Мощность Энергия	ния м, секунда) мм, секунда) рамм, секунда) екунда) секунда прадусы характеристик, миллиметры градусы схарактеристик, миллиметры градусы скунда ньютон ватт джоуль	Ассатичные проби 12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12 .12	цроби	ОК	Отмена	Справка
ства документа - Единицы стройки пользователя Свойс ртежный стандарт Примечания —Позиции —Базы —Отклонение формы —Заметки —Шероховатости пове —Обозначение сварнс Размеры —Угол —Диана дуги —Обозначение отверс —Линейный —Обозначение отверс —Линейный —Линии Метки видов Виртуальная сетка/Привяз иницы измерения иль линии пиннии лицина линии чество изображения стовой металл	измерения ва документа Систена единиц измере МКС (четр, иллограм Систена единиц измерен Систена единиц измерен Сила Си	ния м, секунда) мн, секунда) рамм, секунда) екунда) куларовна секунда имиллиметры градусы схаратктеристик/, имиллиметры грамны имиллиметры грамны имиллиметры акуларовна имиллиметры грамны имиллиметры имиллиметры акуларовна имиллиметры имиллиметры	Лесатичные лооби 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	цроби	ОК Больше 	Отиена	Справка
Кства документа - Единицы кстра документа - Свойс ертежный стандарт Примечания - Позиции - Базы - Отклонение формы - Заметки - Шероховатости пове - Обозначение сварнся - Угол - Длина дуги - Фаска - Длина дуги - Фаска - Длина дуги - Фосвые линии/Указател - Линейный - Одината - Радиус - Осевые линии/Указател - Линейный - Одината - Радиус - Ссевые линии/Указател - Линейный - Собозначение отверсс- - Собозначение отве	измерения	ния ми, секунда) рами, секунда) рами, секунда) екунда) кунда) кунда кунда рамина ниллиметры миллиметры миллиметры ниллиметры секунда ныотон ватт джоуль	Ассатичные пооби 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	цроби	ОК	Отиена	Справка

Рис. 28. Настройка свойств документа

Теперь воспользуемся командами раздела «Примечания», для оформления чертежа (рис. 29).



Рис. 29. Меню «Примечания»

Воспользуемся автопростановкой позиций для данного задания. Выберем команду «Авто-позиция» и укажем графический вид на чертеже, на котором нужно проставить позиции. Другим вариантом может служить команда «Позиция». В этом случае мы должны указать последовательно все элементы для которых проставляем позиции на соответствующих видах. Для данного примера проставим позиции на аксонометрической проекции.



Рис. 30. Авто расстановка позиций

Для обозначения сварных соединений воспользуемся командой «Обозначение сварного шва». При выборе команды открывается окно со свойствами сварного соединения по ГОСТ для заполнения.

		позиция	кол.		длина	
		1	4	TUBE, SQUARE 40 X 40 X 4	1050	
m	Свойства					? ×
	Обозначения сварк	иГОСТ				
	Понтажная сварка Везде Пругая сторона	Текст сварки	я: <u>О</u>		Іолка выноски: Максимально бли Циспользовать изогнутых ука: слой: Нет-	наки ∨ несколько зателей
	Шрифт Использоват шрифт докум	ь Шр ента	рифт	Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль Стиль	Пайка Обознач. ши Обознач. ши Сверху Снизу	Наклеивание ерох. поверх. Подробности Подробности
		Lee Theo Pappa Ppot.	R2 докум. Г		на Примен 3 Масса Маситаб 49.58 1:10	инть Справка

Рис. 31. Обозначение сварного шва

В завершении работы должен получиться готовый рабочий чертёж, снабжённый всей необходимой информацией.

5 Структура отчёта

Отчёт является документом, свидетельствующим о выполнении студентом практической работы, и должен включать:

- титульный лист;
- 3D модель;
- оформленный чертёж изделия;
- общий вывод.

6 Список литературы

1. 1 Алямовский А.А. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А. Алямовский, А.А. Собачкин, Е.В. Одинцов, А.И. Харитонович, Н.Б. Понаморев. – Спб.: БХВ-Петербург, 2008. – 1040 с.

2. 2 Прохоренко В.П. SolidWorks Практическое руководство. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2004 г. – 448 с.

7 Варианты заданий











ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В SOLID WORKS

Методические указания к выполнению практической работы для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

> Составители Крюков Артем Викторович

Подписано к печати Формат 60х84/16. Бумага офсетная. Печать RISO. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68 Тираж 100 экз. Заказ 302. Цена свободная ИПЛ ЮТИ ТПУ. Ризограф ЮТИ ТПУ. 652050, Юрга, ул. Московская, 17