



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01B 21/28 (2019.08); G06T 19/00 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019119312, 20.06.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.06.2019

Дата регистрации:
13.02.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 20.06.2019

(45) Опубликовано: 13.02.2020 Бюл. № 5

Адрес для переписки:
119334, Москва, Ленинский пр., 49, ФГБУН
Институт металлургии и материаловедения
им. А.А. Байкова Российской академии наук
(ИМЕТ РАН)

(72) Автор(ы):
Комлев Владимир Сергеевич (RU),
Юсупов Владимир Сабитович (RU),
Андреев Владимир Александрович (RU),
Романцев Борис Алексеевич (RU),
Скрипаленко Михаил Михайлович (RU),
Скрипаленко Михаил Николаевич (RU),
Цюцюра Владимир Юрьевич (RU),
Сидорова Татьяна Юрьевна (RU),
Карелин Роман Дмитриевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт металлургии и
материаловедения им. А.А. Байкова
Российской академии наук (ИМЕТ РАН)
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2553714 C1, 20.06.2015. RU
2311615 C2, 27.11.2007. US 7167252 B2,
23.01.2007. RU 2572056 C1, 27.12.2015. RU
2419069 C2, 20.05.2011. Трехмерное
моделирование конструкций электронных
средств в САПР SolidWorks : практикум / А.
А. Варакин ; Вла-дим. гос. ун-т им. А. Г. и Н.
Г. Столетовых. - Владимир : Изд-во ВлГУ,
2017. - 88 с. - ISBN (см. прод.)

(54) Способ определения площади контакта оправки и заготовки при винтовой прошивке

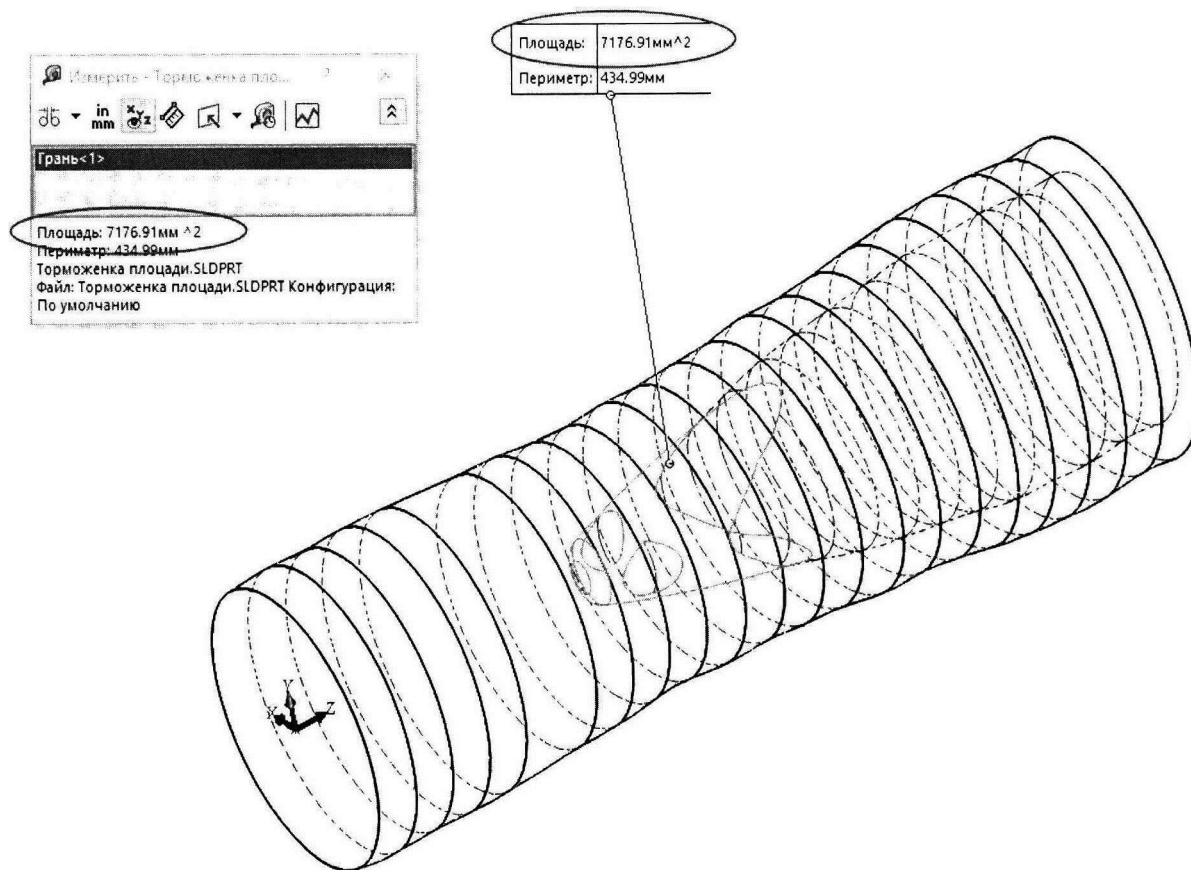
(57) Реферат:

Изобретение относится к области обработки металлов давлением. Способ заключается в том, что заготовку прошивают на глубину, равную $0,5 \div 0,75$ от ее исходной длины, процесс прошивки останавливают, заготовку снимают с оправки. Далее определяют размеры заготовки и оправки. На основе измерений в компьютерной среде трехмерного проектирования создают модель заготовки, и создают вырез в виде тела вращения с размерами и формой идентичными размерам и форме оправки. Ось вращения выреза совпадает

с осью симметрии модели заготовки, при этом та часть выреза, которая формой и размерами идентична форме и размерам носика оправки, совпадает с углублением на модели заготовки, полученным вследствие внедрения носика в металл заготовки в процессе прошивки. После создания выреза появляются замкнутые области на внутренней поверхности заготовки. С помощью инструментария компьютерной среды трехмерного проектирования вычисляется площадь полученных областей на внутренней

поверхности заготовки и полученное значение используют в качестве величины площади контакта оправки и прошиваемой трубной заготовки. Техническим результатом является

определение площади контакта заготовки и прошивной оправки, без применения дополнительного оборудования, сложных вычислений и временных затрат. 6 ил.



Фиг. 6

(56) (продолжение):
978-5-9984-0782-6.

RU 2714225 C1

RU 2714225 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11)**2 714 225** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
G01B 21/28 (2006.01)
G06T 19/00 (2011.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01B 21/28 (2019.08); *G06T 19/00* (2019.08)

(21)(22) Application: **2019119312, 20.06.2019**(24) Effective date for property rights:
20.06.2019

Registration date:
13.02.2020

Priority:

(22) Date of filing: **20.06.2019**(45) Date of publication: **13.02.2020** Bull. № 5

Mail address:

**119334, Moskva, Leninskij pr., 49, FGBUN Institut
metallurgii i materialovedeniya im. A.A. Bajkova
Rossijskoj akademii nauk (IMET RAN)**

(72) Inventor(s):

**Komlev Vladimir Sergeevich (RU),
Yusupov Vladimir Sabitovich (RU),
Andreev Vladimir Aleksandrovich (RU),
Romantsev Boris Alekseevich (RU),
Skripalenko Mikhail Mikhajlovich (RU),
Skripalenko Mikhail Nikolaevich (RU),
Tsyutsyura Vladimir Yurevich (RU),
Sidorova Tatyana Yurevna (RU),
Karelin Roman Dmitrievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
uchrezhdenie nauki Institut metallurgii i
materialovedeniya im. A.A. Bajkova Rossijskoj
akademii nauk (IMET RAN) (RU)**

(54) **METHOD OF DETERMINING AREA OF CONTACT BETWEEN MANDREL AND WORKPIECE IN HELICAL PIERCING**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: invention relates to metal forming. Method consists in that workpiece is sutured to depth equal to 0.5÷0.75 of its initial length, the piercing process is stopped, the workpiece is removed from the mandrel. Further, dimensions of workpiece and mandrel are determined. Based on measurements in a three-dimensional computer environment, a workpiece model is created and a cut in the form of a rotation body with dimensions and shape identical to dimensions and shape of the mandrel is created. Axis of rotation of the slot coincides with the axis of symmetry of the workpiece model; at that, that part of the cutout, which is identical in shape and size to the shape of the mandrel spout,

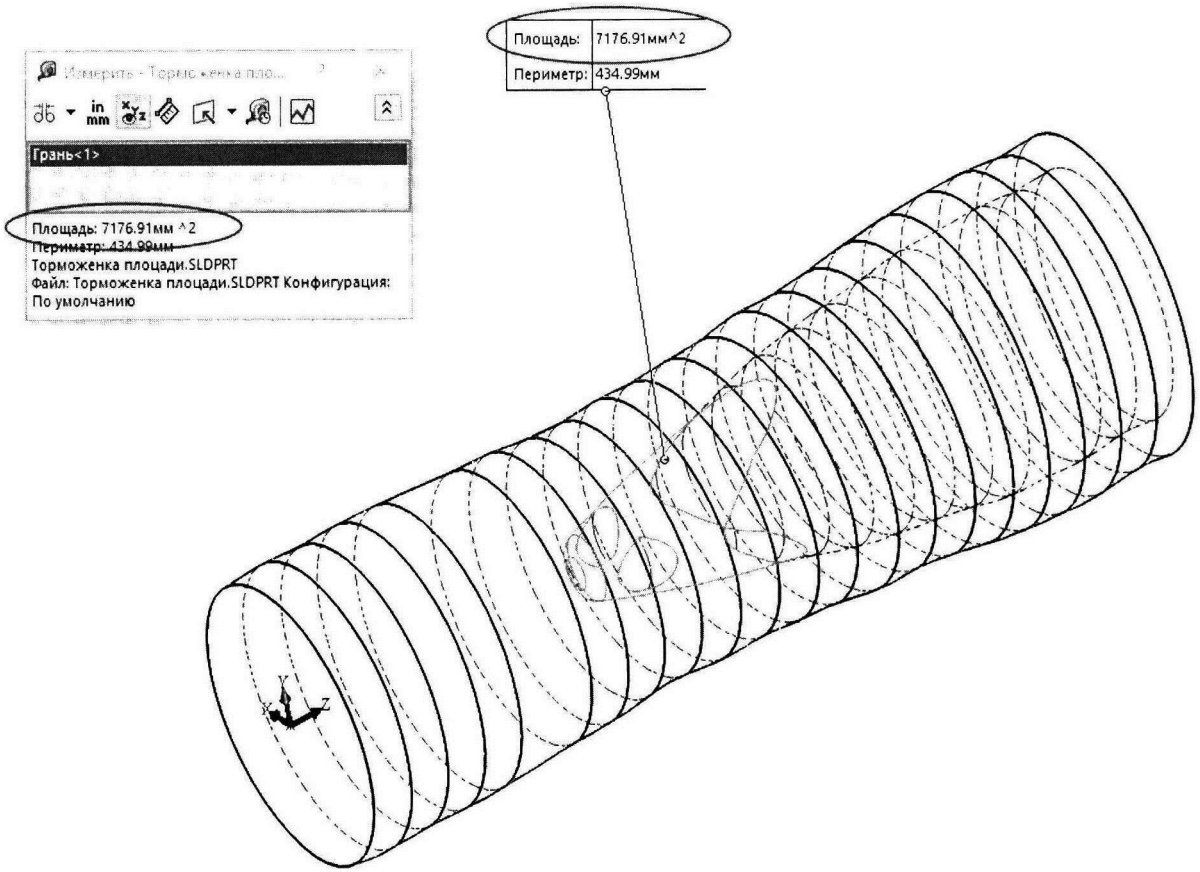
coincides with the recess on the workpiece model, obtained as a result of introduction of the spout into the workpiece metal during piercing. After creation of cutout there are closed areas on inner surface of workpiece. Using 3D design computer environment tools, the area of the obtained areas is calculated on the inner surface of the workpiece and the obtained value is used as the value of the contact area of the mandrel and the stitched tubular billet.

EFFECT: determination of workpiece contact area and piercing mandrel, without use of additional equipment, complex calculations and time costs.

1 cl, 6 dwg

RU 2 714 225 C1

RU 2 714 225 C1



Фиг. 6

RU 2714225 C1

RU 2714225 C1

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, а именно к получению полых круглых заготовок винтовой прошивкой и может быть использовано при проектировании новых и совершенствовании существующих технологических режимов прошивки трубных заготовок с целью повышения их качества и снижения износа прошивных оправок.

Известен способ расчета площади контакта полой заготовки и инструмента ([URL: http://www.referant.narod.ru/soderg/raschet3.html](http://www.referant.narod.ru/soderg/raschet3.html) (дата обращения: 24.11.2017)).

Недостатками данного способа является необходимость выполнения сложных расчетов и вычислений и отсутствием примеров использования данного способа для расчета площади контакта оправки и прошиваемой заготовки.

Известен способ определения площади контакта поверхностей взаимодействующих тел (RU 2158896 C1, опубликовано 10.11.2000). К недостаткам способа можно отнести необходимость использования пленки, изготовление которой достаточно трудоемко и затратно, а также нет данных о возможности применения данного способа в процессах винтовой прокатки.

Известен способ определения фактической площади контакта поверхностей взаимодействующих деталей (Грязев В.М. Определение фактической площади контакта поверхностей взаимодействующих деталей // Известия ТулГУ. Технические науки. 2012. Вып 11. Ч. 1. - 2012. - С. 287-292). Способ трудоемкий и требует использования

дополнительного оборудования.

Известен способ определения площади контакта между оправкой и прошиваемой заготовкой (Чекмарев, А.П. Прошивка в косоалковых станах / А.П. Чекмарев, Я.Л. Ваткин, М.И. Ханин. - М: Металлургия, 1967. - 240 с., с. Часть II, Глава III, Раздел 2., с. 67-80). Способ имеет недостаток вследствие необходимости выполнения большого количества различных расчетов.

Техническим результатом изобретения является определение площади контакта заготовки и прошивной оправки в единицах СИ. При этом нет необходимости создания дополнительного оборудования, использования различных контактных пленок, большого количества сложных вычислений и временных затрат.

Технический результат достигается тем, что в процессе прошивки заготовку прошивают на глубину равную $0,5 \div 0,75$ от ее исходной длины, процесс прошивки останавливают, заготовку снимают с оправки. После снятия заготовки с оправки определяют размеры заготовки и оправки. На основе измерений в компьютерной среде трехмерного моделирования создают модель заготовки при этом в этой же модели создается вырез в виде тела вращения с размерами и формой идентичными размерам и форме оправки. Ось вращения выреза совпадает с осью симметрии модели заготовки, при этом та часть выреза, которая формой и размерами идентична форме и размерам носика оправки, совпадает с углублением на модели заготовки, полученным вследствие внедрения носика в металл заготовки в процессе прошивки. После создания указанного выреза появляются замкнутые области на внутренней поверхности заготовки. С помощью инструментария компьютерной среды трехмерного моделирования вычисляется площадь полученных областей на внутренней поверхности заготовки и полученное значение используют в качестве величины площади контакта оправки и прошиваемой трубной заготовки.

Изобретение пояснено чертежами на фиг. 1-6. На фиг. 1 показана заготовка, прошитая на глубину равную 0,6 от ее исходной длины, а на фиг. 2 - половина этой же заготовки. На фиг. 3 показана трехмерная модель заготовки, прошитой на глубину 0,6 от ее исходной длины, созданная с помощью среды трехмерного проектирования SolidWorks.

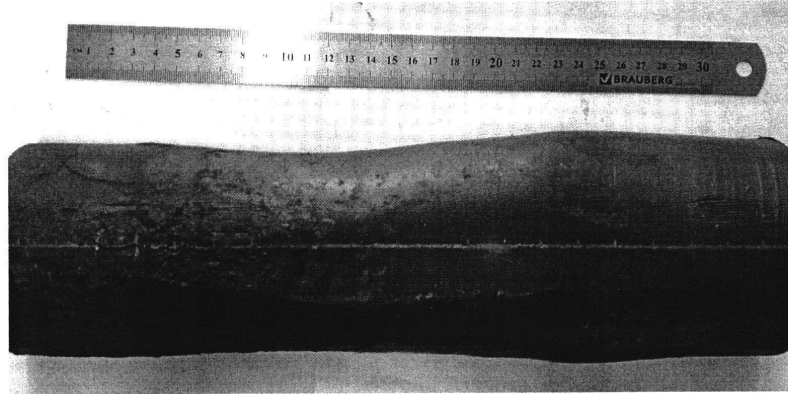
На фиг. 4 показано как в модели заготовки создается двумерный чертеж - эскиз - формой и размерами идентичный оправке. На фиг. 5 показаны замкнутые области на внутренней поверхности заготовки, получающиеся после создания выреза вращением эскиза, показанного на фиг. 4. На фиг. 6 показан результат измерения площади замкнутых областей на внутренней поверхности заготовки с помощью встроенного инструментария SolidWorks. Полученное значение используют в качестве величины площади контакта оправки и прошиваемой трубной заготовки

Примером использования предлагаемого способа является определение площади контакта оправки и прошиваемой заготовки при прошивке в стане производства ЭЗТМ, входящего в линию ТПА 50-200. Прошивку заготовки проводили на глубину равную 0,6 от исходной длины заготовки. После остановки процесса заготовку (фиг. 1 - заготовка, прошитая на глубину 0,6 от ее исходной длины, фиг. 2 - диаметральный разрез этой же заготовки) сняли с оправки и произвели измерения заготовки в поперечных сечениях с шагом 15 мм, измеряли наружный диаметр и, где это было необходимо, толщину стенки, а также произвели измерения оправки. По результатам измерений построили объемную модель заготовки с помощью компьютерной среды трехмерного проектирования SolidWorks (фиг. 3). Затем в этой же модели создали эскиз (двумерный чертеж), который размерами соответствует половине продольного сечения оправки и та часть эскиза, которая соответствует носу оправки, совпадает с углублением в модели заготовки, полученном вследствие внедрения носика оправки в металл прошиваемой заготовки (фиг. 4). На основе созданного эскиза с помощью команды «Повернутый вырез» в SolidWorks создали вырез. В результате создания выреза на внутренней поверхности заготовки появились области, выделенные синим на фиг. 5. Указанные на фиг. 5 области выбирали левой кнопкой мыши, после этого выбирали команду «Измерить» во вкладке «Анализировать» программы SolidWorks и получали цифровое значение площади выбранных областей (фиг. 6). Указанное значение можно использовать в качестве величины площади контакта оправки и прошиваемой трубной заготовки. Знание площади контактной поверхности оправки и прошиваемой заготовки необходимо для определения усилия на оправку, тепловой нагрузки на участки оправки, а также чтобы прогнозировать износ и износостойкость оправки.

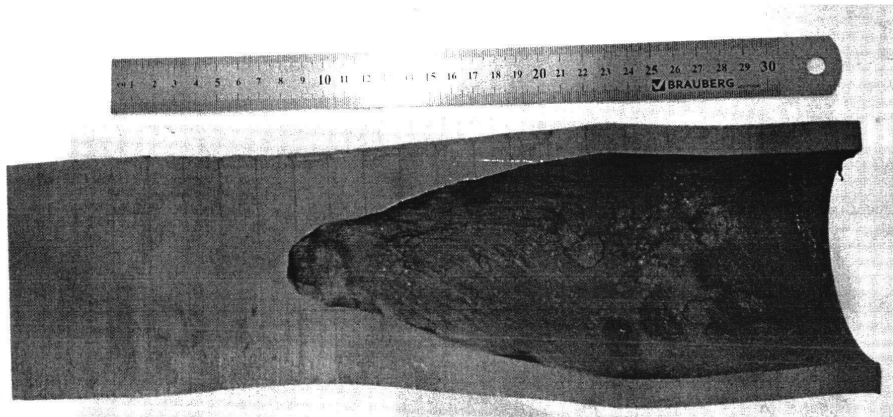
(57) Формула изобретения

Способ определения площади контакта оправки и заготовки при винтовой прошивке, заключающийся в том, что в процессе прошивки заготовку прошивают на глубину равную $0,5 \div 0,75$ от ее исходной длины, процесс прошивки останавливают, заготовку снимают с оправки и отличающийся тем, что после снятия заготовки с оправки определяют размеры заготовки и оправки, на основе измерений в компьютерной среде трехмерного моделирования создают модель заготовки, а также в этой же модели создается вырез в виде тела вращения с размерами и формой идентичными размерам и форме оправки, ось вращения выреза совпадает с осью симметрии модели заготовки, та часть выреза, которая формой и размерами идентична форме и размерам носика оправки, совпадает с углублением на модели заготовки, полученным вследствие внедрения носика в металл оправки в процессе прошивки, после того, как в модели делают указанный вырез, появляются замкнутые области на внутренней поверхности заготовки, с помощью инструментария компьютерной среды трехмерного моделирования вычисляется площадь полученных областей на внутренней поверхности заготовки и полученное значение используют в качестве величины площади контакта оправки и прошиваемой трубной заготовки.

1

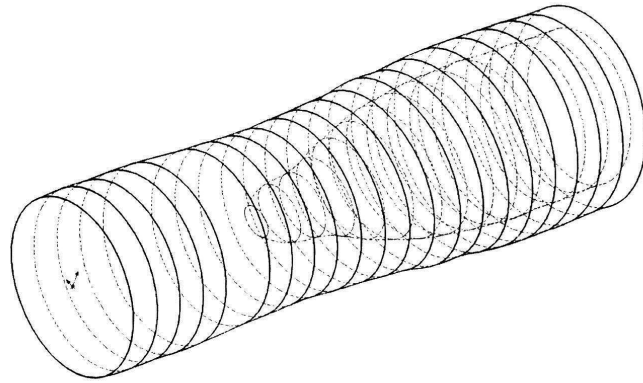


Фиг. 1



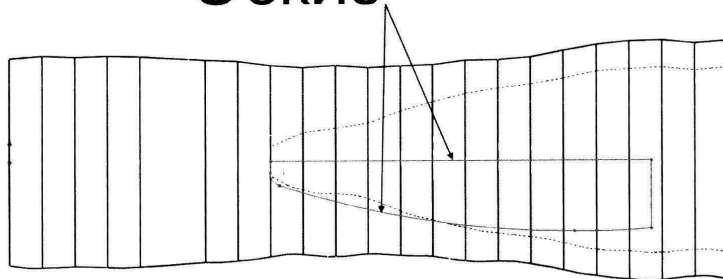
Фиг. 2

2

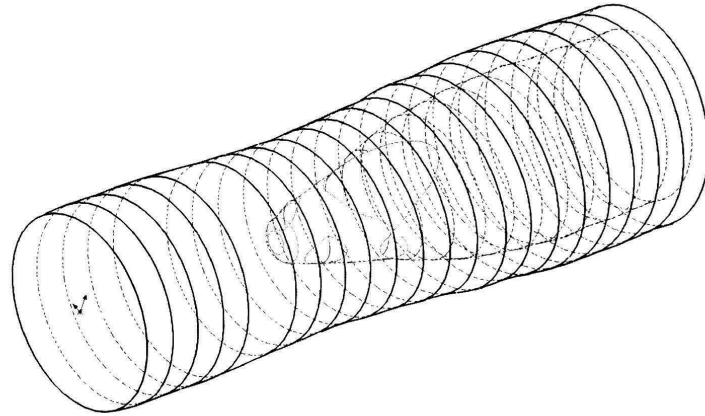


Фиг. 3

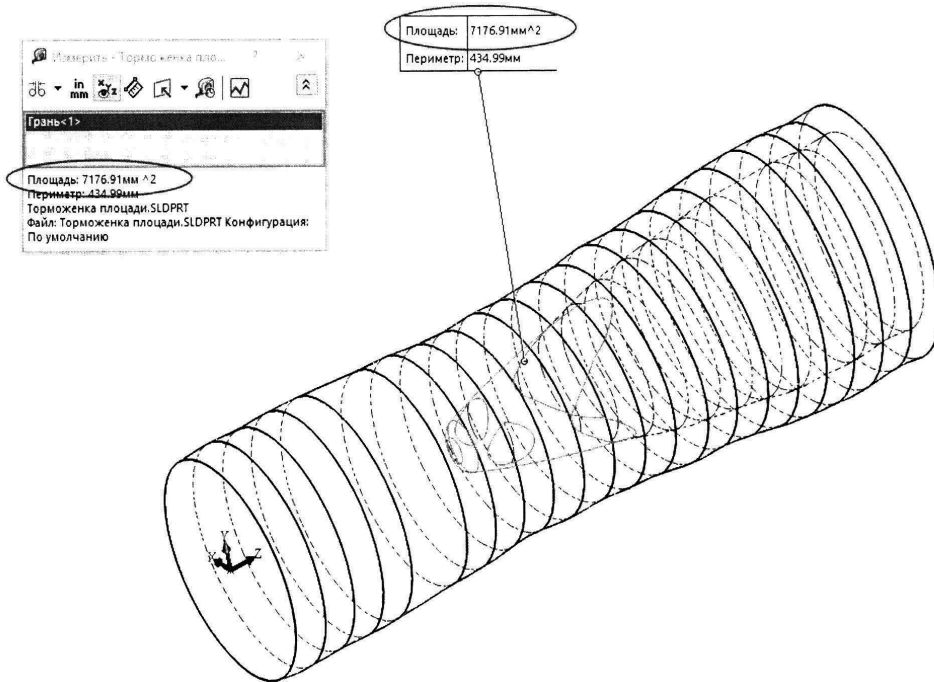
Эскиз



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6