

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2304033

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БУРТОВ НА ТРУБЧАТЫХ ЗАГОТОВКАХ РАСКАТКОЙ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский Государственный политехнический университет" (ГОУ "СПбГПУ") (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2006118081

Приоритет изобретения 25 мая 2006 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 августа 2007 г.

Срок действия патента истекает 25 мая 2026 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006118081/02, 25.05.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.05.2006

(45) Опубликовано: 10.08.2007 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1773539 A1, 07.11.1992. SU 837509
A1, 15.06.1981. SU 967637 A1, 23.10.1982. SU
969388 A1, 30.10.1982. SU 1669623 A1,
15.08.1991. FR 2185457 A, 04.01.1974. DE
2327664 A, 19.12.1974. DE 10121546 A1,
29.11.2001.

Адрес для переписки:

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая,
29, ГОУ "СПбГПУ", отдел интеллектуальной и
промышленной собственности

(72) Автор(ы):

Востров Владимир Николаевич (RU),
Кузнецов Павел Алексеевич (RU),
Сухих Игорь Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

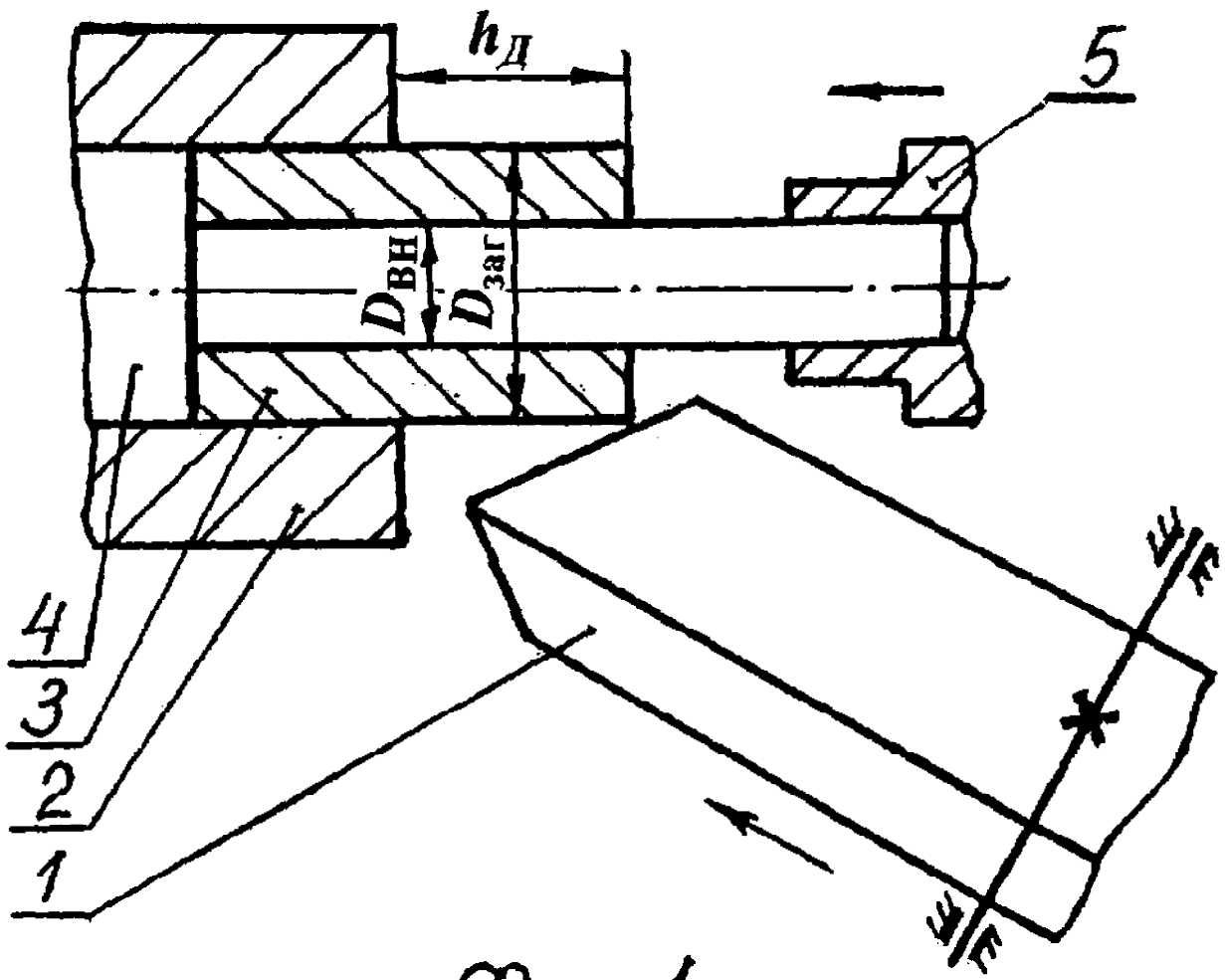
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Санкт-Петербургский Государственный
политехнический университет" (ГОУ "СПбГПУ")
(RU)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БУРТОВ НА ТРУБЧАТЫХ ЗАГОТОВКАХ РАСКАТКОЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области ротационной обработки материалов давлением и может быть использовано для получения буртов на трубчатых заготовках. Заготовке сообщают вращение. За счет контактного трения между инструментом и заготовкой обеспечивается синхронное с заготовкой вращение инструмента. Осуществляют локальное деформирование заготовки деформирующим инструментом в виде ролика. Ролик устанавливают с возможностью вращения и поворота относительно оси заготовки.

Деформирование производят в два этапа. На первом этапе осуществляют ротационную высадку заготовки роликом под углом $15^\circ < \alpha_1 < 40^\circ$ к оси заготовки и получают усеченный конус. На втором этапе деформируют усеченный конус путем принудительного перемещения ролика под углом $40^\circ < \alpha_2 < 75^\circ$ к оси заготовки. В результате обеспечивается улучшение механических свойств изделия, снижение затрат на обработку заготовки под деформирование и расширение технологических возможностей способа. 4 ил., 1 табл.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2006118081/02, 25.05.2006**

(24) Effective date for property rights: **25.05.2006**

(45) Date of publication: **10.08.2007 Bull. 22**

Mail address:

**195251, Sankt-Peterburg, ul.
Politekhnikeskaja, 29, GOU "SPbGPU", otdel
intellektual'noj i promyshlennoj sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Vostrov Vladimir Nikolaevich (RU),
Kuznetsov Pavel Alekseevich (RU),
Sukhikh Igor' Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Sankt-Peterburgskij Gosudarstvennyj
politekhnikeskij universitet" (GOU "SPbGPU") (RU)**

(54) **METHOD FOR FORMING BEADS ON TUBE BLANKS BY ROLLING OFF**

(57) Abstract:

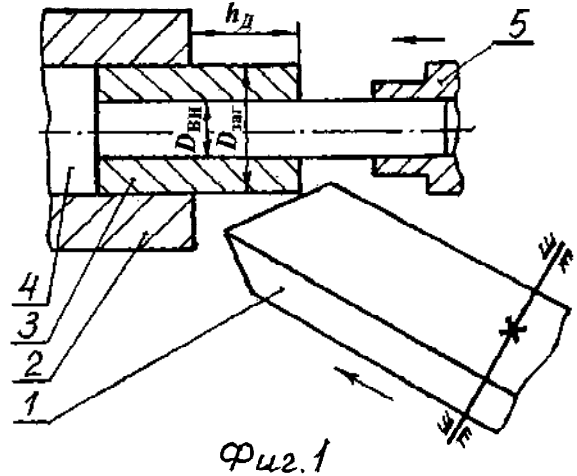
FIELD: rotary plastic working of materials, possibly forming beads on tubular blanks.

SUBSTANCE: method comprises steps of imparting rotation to blank; providing tool rotation simultaneously with rotation of blank due to contact friction between tool and blank; performing local deformation of blank by means of deforming tool in the form of roller; placing roller with possibility of rotation and turning relative to blank axis; performing deformation by two stages; at first stage performing rotary upsetting of blank by means of roller by angle 15 - 40° relative to blank axis for forming truncated cone; at second stage deforming truncated cone by positive motion of roller by angle 40 - 75° relative to blank axis.

EFFECT: enhanced mechanical properties of article, lowered cost of working blank for

deforming, enlarged manufacturing possibilities of method.

4 dwg, 1 ex, 1 tbl



RU 2 304 033 C1

RU 2 304 033 C1

Изобретение относится к области ротационной обработки материалов давлением, конкретно, к изготовлению буртов на образующей части цилиндрических заготовок, в том числе трубных, методом раскатывания деформирующими роликами.

Известен способ торцовой раскатки буртов на цилиндрических заготовках. [Ковка и штамповка: Справочник в 4-х томах /Ред. совет: Е.И.Семенов и др. // М.: Машиностроение, 1987. - Т.3. Холодная объемная штамповка/ Под ред. Г.А.Навроцкого. - С.350-355]. Способ включает в себя деформирование торцовой части трубной заготовки, приведенной во вращение, наклонным деформирующим валком, перемещаемым поступательно вдоль оси заготовки. Способ применяется для раскатывания буртов на торцовой части заготовки. Получение данным способом буртов на срединной образующей части трубной заготовки невозможно, вследствие перемещения деформирующего вала и, соответственно, деформирующей силы вдоль оси заготовки.

Известен способ получения ступенчатых валов, выбранный за прототип [а.с. СССР №1773539]. В способе цилиндрическую заготовку деформируют неподвижным клиновым инструментом, осуществляя перемещение заготовки с помощью двух приводных опорных роликов и ее вращение за счет контактного трения между поверхностями клинового инструмента и заготовки. Недостаток способа в том, что структура металла бурта остается недеформированной и следовательно менее прочной, чем материал остальной деформированной части детали. Кроме того, размер диаметра получаемого бурта не превышает размера диаметра исходной заготовки. Следовательно, для получения изделия с заданным диаметром бурта по известному способу требуется заготовка большего диаметра, чем по предлагаемому. Это влечет за собой большие затраты на предварительную обработку заготовки под деформирование, в том числе на резку прутка или трубы на мерные заготовки. Способ имеет ограниченные технологические возможности по отношению диаметра D_B бурта к диаметру D_B втулочной части детали:

$$1,1 < \frac{D_B}{D_B} < 1,3.$$

Задачей изобретения является улучшение механических свойств буртов, снижение затрат на обработку заготовки под деформирование и расширение технологических возможностей способа.

Предложен способ получения буртов на трубчатых заготовках раскаткой, который включает сообщение вращению заготовке, обеспечивая синхронное вращение заготовки и инструмента за счет контактного трения между поверхностями инструмента и заготовки и локальное деформирование заготовки деформирующим инструментом. В качестве деформирующего инструмента использован ролик, установленный с возможностью вращения и поворота относительно оси заготовки. Деформирование выполняют в два этапа: на первом - осуществляют ротационную высадку заготовки роликом под углом α_1 к оси заготовки, где $15^\circ < \alpha_1 < 40^\circ$, при этом формируют на деформируемой части заготовки усеченный конус, на втором этапе деформируют усеченный конус заготовки путем принудительного перемещения ролика под углом $40^\circ < \alpha_2 < 75^\circ$ к оси заготовки.

Существенность отличительных признаков.

Деформирование выполняют в два этапа. Ротационная высадка заготовки роликом под углом α_1 на первом этапе деформирования обеспечивает возможность получения заготовки в виде усеченного конуса. Происходит предварительное деформирование заготовки, что улучшает структуру металла и его механические свойства. Перемещение ролика на втором этапе под углом α_2 обеспечивает возможность получения бурта на образующей части заготовки с большими диаметральными размерами, чем исходной заготовки. Происходит окончательное формирование структуры и механических свойств бурта. Благодаря новому углу α_2 происходит интенсивное течение металла как в радиальном, так и осевом направлениях. При этом радиальное течение металла обеспечивает получение радиального бурта на срединной части заготовки, а течение металла в осевом направлении приводит к формированию втулочной части детали.

Таким образом, в предлагаемом способе на первом этапе деформирования заготовки

реализуется процесс ротационной высадки трубчатой части заготовки, а на втором этапе - процесс радиально-осевого ротационного выдавливания. Только совокупность отличительных признаков позволяет решить поставленную задачу.

Сущность изобретения поясняется графическим материалом.

5 Схема первого этапа деформирования представлена на фиг.1, 2.

Фиг.1 - установка заготовки на требуемую высоту h_d деформируемой части и подвода деформирующего ролика под заданным углом α_1 к оси заготовки.

Фиг.2 - изображение деформирования выставленной части заготовки и формирование заготовки в форме усеченного конуса.

10 Схема второго этапа деформирования представлена на фиг.3, 4.

Фиг.3 - изображение подвода деформирующего ролика под углом α_2 к оси заготовки в срединной части заготовки.

Фиг.4 - окончательное формирование изделия.

15 На фигурах 1 и 2 представлена схема, раскрывающая предлагаемый способ, где 1 - деформирующий ролик, установленный с возможностью наклона к оси формируемого изделия; 2 - приводная матрица; 3 - трубчатая заготовка; 4 - выталкиватель; 5 - опора выталкивателя.

20 Заявляемый способ осуществляют следующим образом. Этап предварительного деформирования поясняется схемой, изображенной на фиг.1 и 2. В качестве деформирующего инструмента использован ролик 1. Деформирующий ролик 1 устанавливают под углом α_1 к оси приводной матрицы 2. Исходную трубчатую заготовку 3 одевают на стержневую часть выталкивателя 4 и устанавливают в приводной матрице 2 на требуемую высоту h_d деформируемой части заготовки. Опора выталкивателя 5 подводится к выталкивателю 4 и вводится с ним в контакт для повышения жесткости системы заготовка-инструмент (фиг.1). Приводную матрицу 2 с заготовкой 3 приводят во вращение, деформирующий ролик 1 подводят к заготовке 3, перемещают его под установленным углом α_1 и таким образом осуществляют процесс предварительного деформирования заготовки 3 (фиг.2). В процессе деформирования выставленная часть трубчатой заготовки приобретает форму усеченного конуса. Форма усеченного конуса создает благоприятные условия для последующего формирования бурта на срединной части заготовки.

30 На втором этапе деформирования заготовки угол наклона деформирующего ролика 1 относительно оси приводной матрицы 2, а следовательно, и оси заготовки 3, меняют на угол α_2 (фиг.3). Деформирующий ролик 1 вновь подводят к сформированной конической поверхности заготовки 3 под углом α_2 и таким образом осуществляют процесс окончательного формирования изделия (фиг.4).

40 Благодаря новому углу α_2 происходит интенсивное течение металла как в радиальном, так и в осевом направлениях. При этом радиальное течение металла обеспечивает получение радиального бурта на срединной части детали, а течение металла в осевом направлении приводит к формированию ее втулочной части.

45 При угле α_1 между деформирующим роликом 1 и осью приводной матрицы 2 менее 15° происходит деформирование в радиальном направлении преимущественно торцевой части заготовки. Углы α_1 более 40° затрудняют течение металла в осевом направлении, что ограничивает размеры высоты формируемого конуса в пределах $\frac{h_k}{D_B} < 0,5 \div 1,0$, где h_k -

высота формируемого конуса, D_B - диаметр втулочной части детали. Применение углов α_2 менее 40° ограничивает длину формируемой втулочной части детали соотношением

50 $\frac{l_B}{D_B} < 0,20 \div 0,22$, где l_B - длина втулочной части детали, D_B - диаметр бурта.

Использование углов α_2 более 75° затрудняет течение металла в радиальном направлении и ограничивает размеры формируемых буртов на срединной части заготовки

соотношением $\frac{D_B}{D_B} < 1,2 \div 1,3$.

Пример реализации способа.

Предлагаемым способом получили детали с размерами, представленными в таблице.

В таблице обозначены:

α_1, α_2 - углы между деформирующим роликом и осью приводной матрицы;

h_B - высота бурта;

D_B - диаметр бурта;

$D_{вн}$ - внутренний диаметр заготовки и детали;

D_B - наружный диаметр втулочной части;

l_B - длина втулочной части;

$D_{заг}$ - наружный диаметр заготовки.

Материал заготовок - сталь 10.

Таблица											
Предлагаемый способ									Прототип		
α_1 , град	α_2 , град	h_B , мм	D_B , мм	$D_{вн}$, мм	D_B , мм	l_B , мм	$D_{заг}$, мм	$\frac{D_B}{D_B}$	$D_{заг}$, мм	$\frac{D_B}{D_B}$	
15	40	5	63	25	37	39	40	1,7	63	1,1-1,3	
	60	5	60	25	37	44	40	1,6	60	1,1-1,3	
	75	5	57	25	37	46	40	1,5	57	1,1-1,3	
25	40	5	64	25	35	23	40	1,8	64	1,1-1,3	
	60	5	60	25	35	27	40	1,7	60	1,1-1,3	
	75	5	56	25	35	29	40	1,6	56	1,1-1,3	
40	40	5	66	25	32	15	40	2,1	66	1,1-1,3	
	60	5	60	25	32	17	40	1,9	60	1,1-1,3	
	75	5	55	25	32	19	40	1,7	55	1,1-1,3	

При раскатке детали с указанными размерами использованы трубчатые заготовки. На первом этапе деформирования осуществляли ротационную высадку заготовок деформирующим роликом под углом α_1 к оси заготовки, где $15^\circ < \alpha_1 < 40^\circ$. При этом на деформируемой части заготовок сформировали усеченный конус.

На втором этапе усеченный конус заготовки деформировали роликом под углом наклона α_2 , где $40^\circ < \alpha_2 < 75^\circ$. В момент окончательного формирования детали приобрели необходимые размеры бурта и втулочной части.

В результате деформирования бурта беспорядочно ориентированные кристаллы заготовки повернулись осями наибольшей прочности вдоль направления деформирования и обеспечили оптимальное расположение волокон материала к действующим в процессе эксплуатации напряжениям.

Наружный диаметр заготовки уменьшился по сравнению с прототипом с $55 \div 66$ мм до 40 мм.

Схема деформирования в два этапа позволяет изготавливать по предлагаемому способу детали сложной формы, в том числе трубчатые изделия с фасонными буртами на срединной части с отношением диаметра D_B бурта к диаметру D_B втулочной части детали

$\frac{D_B}{D_B} > 1,5 \div 2,0$, т.е. расширяются технологические возможности способа. Отношение

диаметра D_B бурта к диаметру D_B втулочной части детали увеличилось по сравнению с прототипом с

$$1,1 < \frac{D_B}{D_B} < 1,3 \quad \text{до} \quad \frac{D_B}{D_B} > 1,5 \div 2,0.$$

Формула изобретения

Способ получения буртов на трубчатых заготовках раскаткой, включающий сообщение вращения заготовке с обеспечением синхронного с заготовкой вращения инструмента за

счет контактного трения между инструментом и заготовкой и локальное деформирование заготовки деформирующим инструментом, отличающийся тем, что в качестве деформирующего инструмента используют ролик, установленный с возможностью вращения и поворота относительно оси заготовки, при этом локальное деформирование заготовки осуществляют в два этапа, на первом из которых производят ротационную высадку заготовки роликом под углом α_1 к оси заготовки с формированием на деформируемой части заготовки усеченного конуса, а на втором этапе деформируют упомянутый усеченный конус путем принудительного перемещения ролика под углом α_2 к оси заготовки, где $15^\circ < \alpha_1 < 40^\circ$, а $40^\circ < \alpha_2 < 75^\circ$.

10

15

20

25

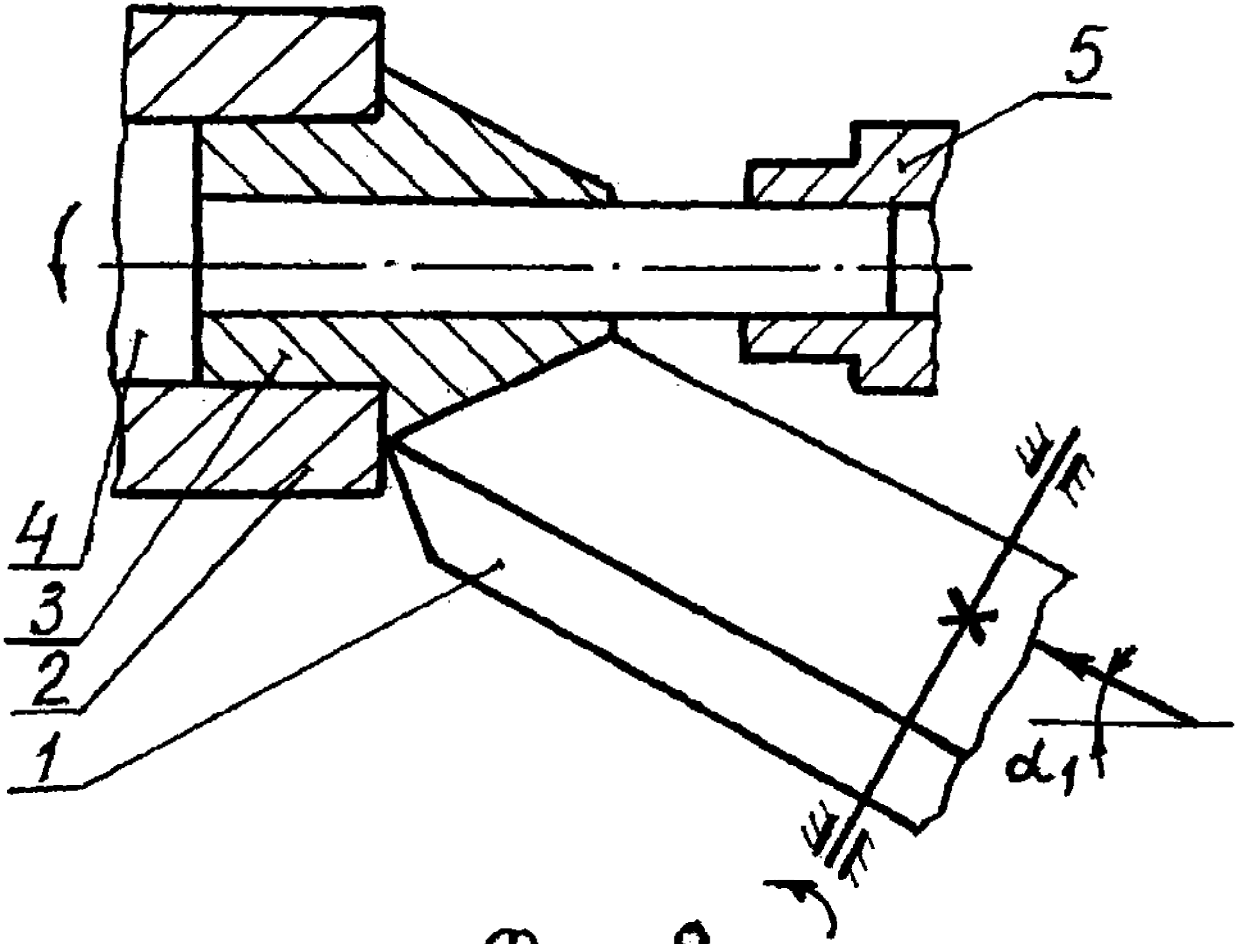
30

35

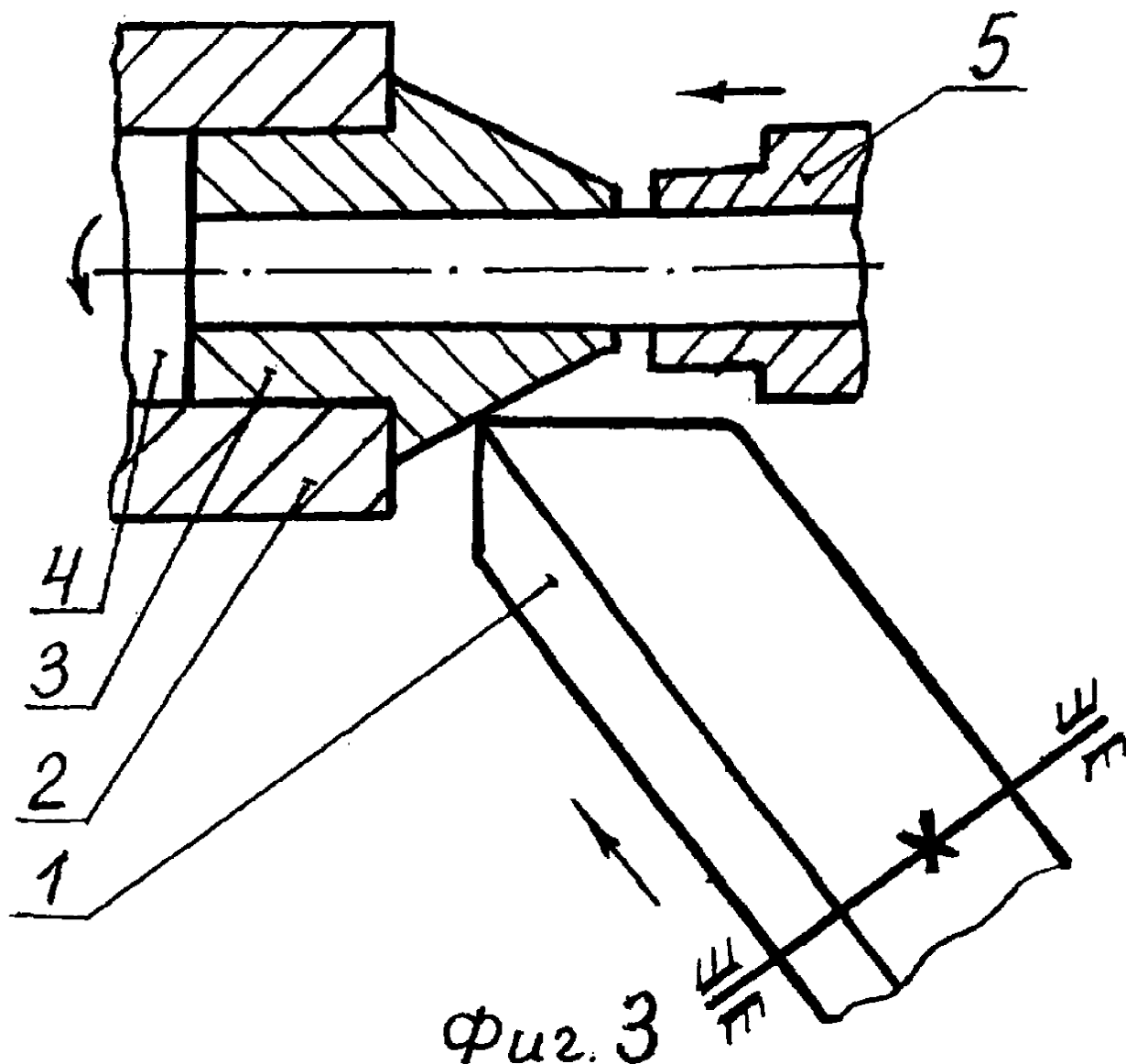
40

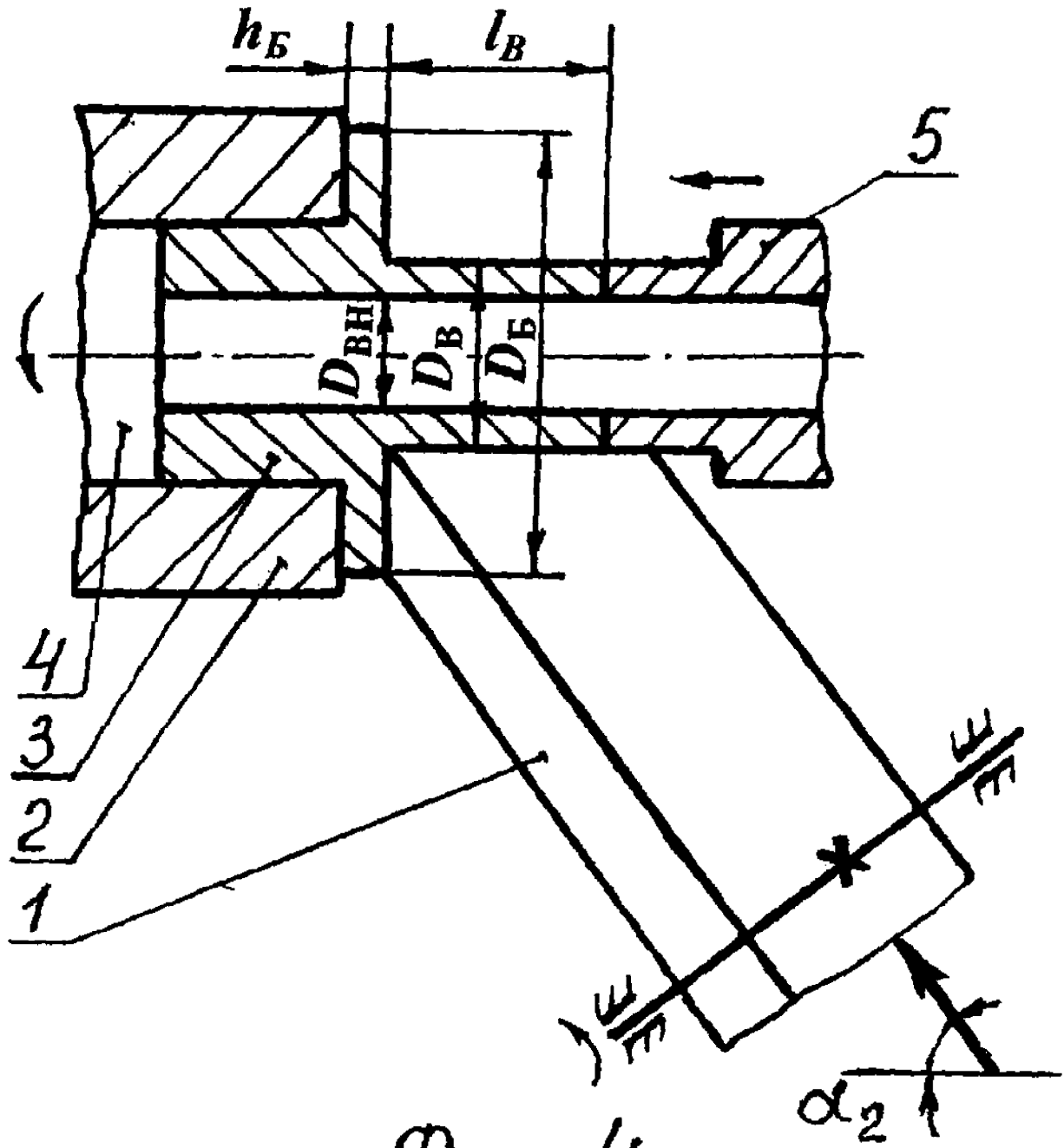
45

50



Фиг. 2





Фиг. 4