



ЭЛЕМАШ
РОСАТОМ

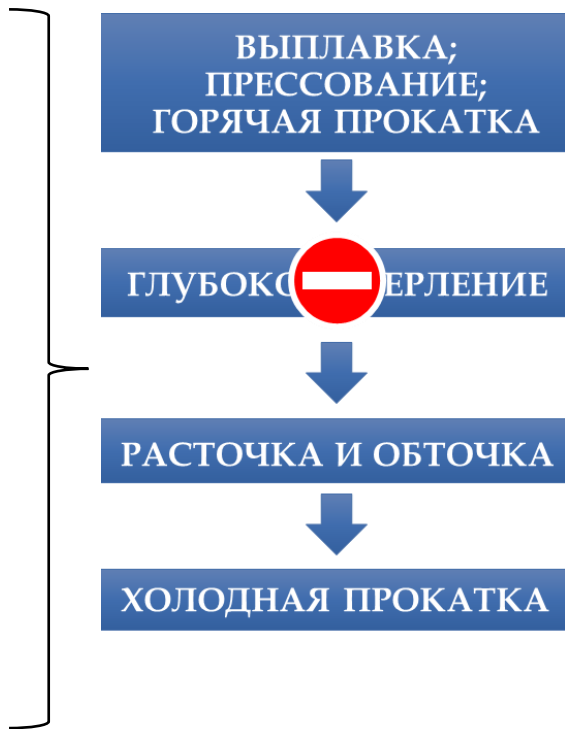
ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРУБ ИЗ СПЛАВА 42ХНМ

А.Ю. Кураев, А.В. Митрошенков

АО «Машиностроительный завод», г. Электросталь, Россия

Актуальность работы

С
у
щ
е
с
т
в
у
ю
щ
а
я



П
р
е
д
л
а
г
а
е
м
а
я



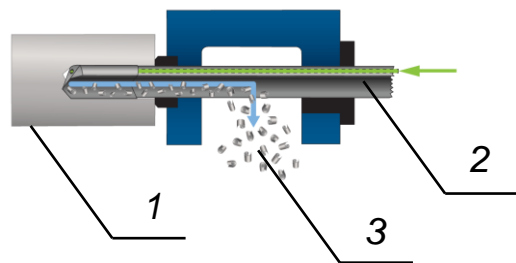
Цель и задачи работы

Оптимизация
технологии
изготовления труб

изготовление опытных партий труб из сплава 42ХНМ из сверленных и прошитых трубных гильз-заготовок

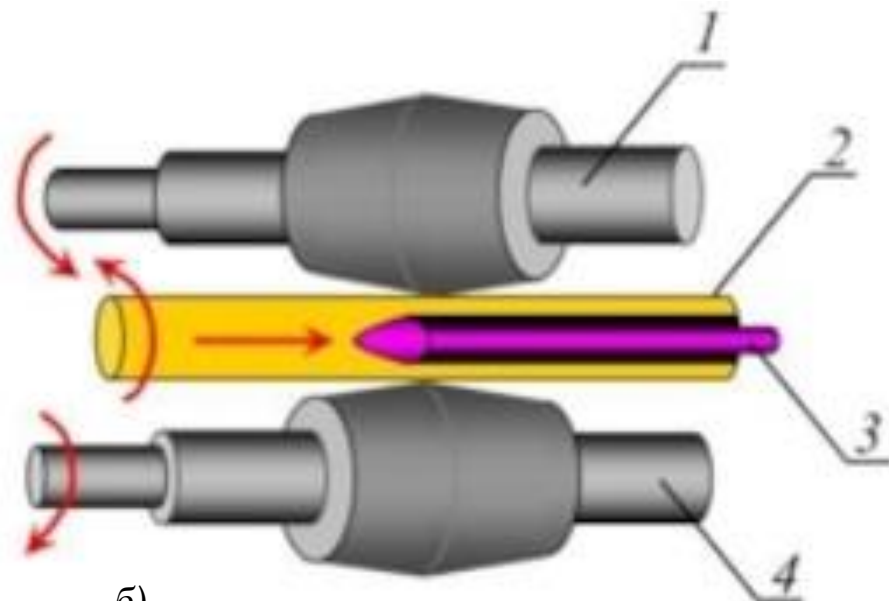
сравнительные исследования качества опытных партий труб

Схемы изготовления трубных гильз-заготовок:



а)

а) метод глубокого сверления:
1 – пруток (трубная заготовка);
2 – сверло; 3 – стружка



б)

б) метод поперечно-винтовой прошивки:
1,4 – валки; 2 – трубная гильза-заготовка;
3 – стержень с оправкой.

Освоение технологии изготовления трубных гильз-заготовок из сплава 42ХНМ методом поперечно-винтовой прошивки



Характерный внешний вид трубных гильз-заготовок из сплава 42ХНМ, полученных методом поперечно-винтовой прошивки

Преимущества технологии поперечно-винтовой прошивки

1. Отсутствие механической обработки для получения исходного отверстия в отличие от глубокого сверления и прессования.
2. С энергетической точки зрения поперечно-винтовая прошивка предпочтительнее прессования.
3. Благодаря интенсивной радиально-сдвиговой деформации и скручиванию волокон металла пластические свойства прошитых трубных гильз-заготовок выше аналогичных свойств прессованных гильз на 10...25 %.

Схемы изготовления труб из сплава 42ХНМ холодной пластической деформацией

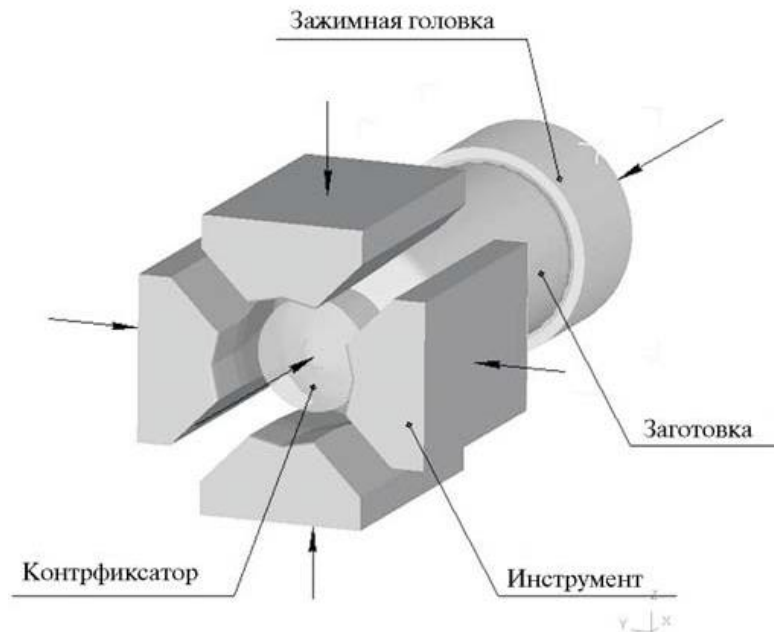
Вариант 1: 6 × 1,1 из прошитой трубной гильзы-заготовки сплава 42ХНМ

N п/п	Оборудование	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки t, мм
0	Трубная гильза-заготовка	51	5
1	СКК-10	42	4,5
2	КРВ-50	28	2,6
3	ХПТ-30	18	1,5
4	ХПТ-30	10,3	1,2
5	КРВ-18	6	1,1

Вариант 2: 6 × 1,1 из сверленной трубной гильзы-заготовки сплава 42ХНМ

N п/п	Оборудование	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки t, мм
0	Трубная гильза-заготовка	57	8,5
1	ХПТ-55	42	4,5
2	КРВ-50	28	2,6
3	ХПТ-30	18	1,5
4	ХПТ-30	10,3	1,2
5	КРВ-18	6	1,1

Схема радиальной ковки трубной гильзы-заготовки на ковочной машине SKK-10



Отработка режима термической обработки труб готового размера

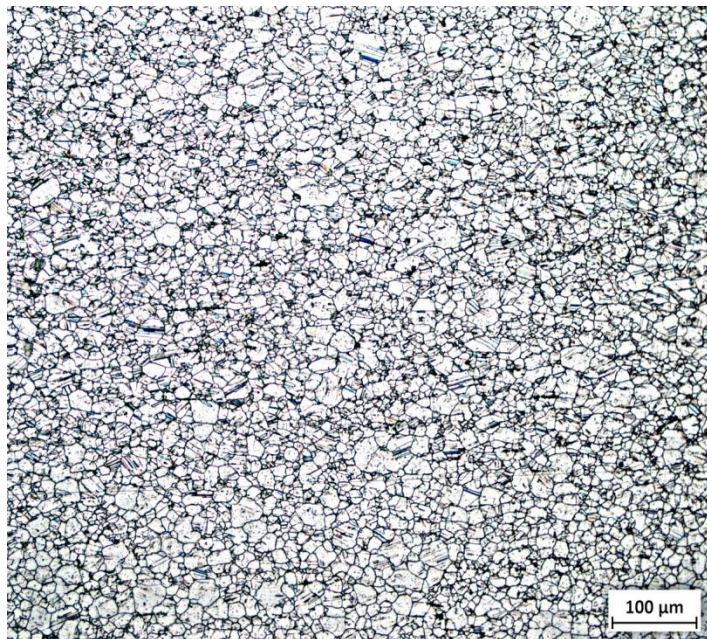


Вариант изготовления труб $\text{Ø}6 \times 1,1 \times 5600$ мм	Подобранный режим термической обработки опытных партий труб на установке АТОН
Вариант 1	$T_{\text{подогрева}} = 850 \pm 10$ °С, $T_{2-1} = 1135 \pm 10$ °С, $T_{2-2} = 1135 \pm 10$ °С, время термообработки одного метра трубы 200 ± 10 сек.
Вариант 2	$T_{\text{подогрева}} = 850 \pm 10$ °С, $T_{2-1} = 1155 \pm 10$ °С, $T_{2-2} = 1155 \pm 10$ °С, время термообработки одного метра трубы 200 ± 10 сек.

Результаты сравнительных исследований качества труб из сплава 42ХНМ

Вариант изготовления труб Ø6×1,1×5600 мм	№ зерна	Механические свойства					
		T = 20°C			T = 350°C		
		$\sigma_{B,}$ МПа	$\sigma_{0,2,}$ МПа	$\delta_5, \%$	$\sigma_{B,}$ МПа	$\sigma_{0,2,}$ МПа	$\delta_5, \%$
Вариант 1	8,9,7,10	853,2 ÷ 882,6	500,1 ÷ 539,4	42 ÷ 44	686,5 ÷ 715,9	362,8 ÷ 392,3	40 ÷ 44
Вариант 2	8,9,7	853,2 ÷ 872,8	475,6 ÷ 500,1	43 ÷ 44	686,5 ÷ 715,9	338,3 ÷ 362,8	41 ÷ 42
Требования	7-10	Не менее					
		750	392	35	550	300	30

Исследование микроструктуры



Характерная микроструктура труб $\text{Ø } 6 \times 1,1$ мм из сплава 42ХНМ после термообработки по выбранным режимам

Потенциальный эффект

1. Технология поперечно-винтовой прошивки с последующей радиальной ковкой по сравнению с технологией глубокого сверления позволяет с учетом обрезки и последующей расточки и обточки снизить расходный коэффициент с 2,3 до 1,5.
2. При поперечно-винтовой прошивке в сравнении с глубоким сверлением увеличивается исходная длина трубной гильзы-заготовки, что позволяет из одной гильзы изготавливать большее количество труб.
3. При поперечно-винтовой прошивке в сравнении с глубоким сверлением происходит проработка структуры.

Выводы

1. Изготовлены опытные партии труб $\text{Ø } 6 \times 1,1 \times 5600$ мм из сплава 42ХНМ из трубных гильз-заготовок, полученных методом поперечно-винтовой прошивки с последующей радиальной ковкой и методом глубокого сверления.
2. Выбран оптимальный режим термической обработки труб $\text{Ø } 6 \times 1,1 \times 5600$ мм из сплава 42ХНМ различных вариантов изготовления, позволивший достичь требуемых в 8009.00.057 ТУ прочностных, пластических свойств и величины зерна.
3. Опытные партии труб соответствуют всем техническим требованиям, в том числе по точности геометрических размеров, качеству поверхности, сплошности, микроструктуре, механическим и другим свойствам.

Спасибо за внимание

Кураев Александр Юрьевич
Специалист главный

Тел.: +7 (496) 577-68-84
E-mail: AYKuraev@rosatom.ru
www.rosatom.ru