



**Разработка технологии, изготовление,  
испытание опытной партии валков  
редукционного стана ТПА 30-102 с  
рабочим слоем из материала,  
обеспечивающего повышение  
стойкости валков**

2022 г.

# ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА



Редуцирование труб производят на 24 клетевом редуционном стане с целью получения требуемых диаметра и толщины стенки труб. Редуцирование осуществляется с диаметра 115 мм на диаметры от 32 до 108 мм.

Температура труб на входе в редуционный стан в зависимости от диаметра и толщины стенки составляет от 800 до 1150 °С.

Во время эксплуатации ручей (рабочая поверхность) каждого валка постоянно охлаждается водой с помощью спрейера. Температура валка после извлечения из редуционного стана составляет 50-70 °С.

По различным причинам возможна аварийная ситуация, когда происходит остановка процесса в редуционном стане и в нём остаётся прокатываемая труба, от воздействия которой может произойти локальный нагрев рабочей поверхности валка.

Клеть редуционного стана



## Схема работы редукционного стана



## Редукционный стан в работе



## Редукционный стан - общий вид



# ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ



## Валок редукционного стана



При прокатке труб на редукционном стане ТПА 30-102 применяют чугунные валки исполнения ТШХНдц-60. Химический состав (%) чугуна ТШХНдц-60 приведен в таблице 1.

| Массовая доля элементов, % |         |         |         |         |          |     |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|-----|
| С                          | Mn      | Si      | Cr      | Ni      | S        | P   |
|                            |         |         |         |         | не более |     |
| 2,9-3,8                    | 0,3-0,8 | 0,4-1,3 | 0,5-1,2 | 1,2-2,5 | 0,16     | 0,2 |

Твёрдость рабочего слоя: 64-75 HSD (или 47-54,5 HRC). Валки изготавливают по требованиям чертежа Т8Р-296.

Средняя стойкость комплекта валков при прокатке труб приведены в таблице 2.

| Диаметр прокатываемых труб, мм | Объем труб, прокатанных на одном комплекте клеток, т |
|--------------------------------|--|
| 32-42                          | 600  |
| 45-51                          | 1200   |
| 57-68                          | 1000   |
| НКТ 60, 73, 89                 | 1500   |
| 76-89                          | 1800   |
| 102-108                        | По мере износа, не более 2000                        |

Готовая потребность в чугунных валках: около 1300-1400 штук.

Потребителю (цеху №8) необходимо увеличение стойкости валков.

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Получение экономического эффекта за счёт увеличения производительности редукционного стана ТПА 30-102



## ЗАДАЧИ

- 1 Повышение стойкости валков редукционного стана ТПА 30-102 не менее чем в 10 раз.
- 2 Разработка технологии и изготовление опытной партии валков редукционного стана ТПА 30-102 с рабочим слоем из материала, обеспечивающего повышение стойкости валков.
- 3 Обработка опытных валков на станочном оборудовании, применяемом для чугунных валков - токарном станке модели KR III 33 CNC фирмы SMS Meer.
- 4 Проведение опытной прокатки на ТПА 30-102.
- 5 Определение фактической стойкости валков с рабочим слоем из нового материала.
- 6 Сравнительный анализ качества труб, изготовленных с применением опытных и обычных валков.
- 7 Анализ и обоснование возможности и целесообразности применением валков с рабочим слоем из нового материала.
- 8 Выдача рекомендаций по применению валков с рабочим слоем из нового материала, планированию технологического процесса (перевалок).

# НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ



1

Рабочий слой должен обладать стойкостью к образованию тепловых трещин, обеспечивать отсутствие налипания прокатываемого металла. Материал рабочего слоя должен исключить образование трещин из-за локального разогрева своей поверхности в месте контакта с прокатываемой трубой и последующего ускоренного охлаждения вызванных возможной остановкой движения прокатываемой трубы в редукционном стане, которые могут привести к поломке вала.

2

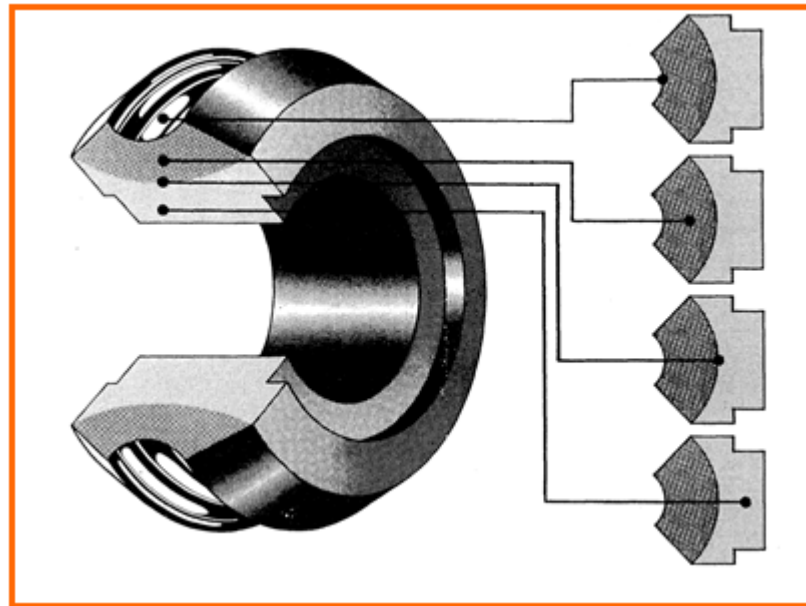
Материалы демпфирующего (внутреннего) и рабочего слоя, способ соединения рабочего и внутреннего слоёв должны обеспечить прочность и надёжность вала не ниже, чем применяемых сейчас.

3

Затраты на изготовление опытных валков, с учётом их стойкости, не должны превышать затраты на обычные валки из чугуна ТШХНдц-60.

4

Опытные валки должны обрабатываться на том же станочном оборудовании, применяемом для чугунных валков - токарном станке модели KR III 33 CNC фирмы SMS Meer. Для механической обработки валков редукционного стана используются керамические пластины из кубического нитрида бора - cBN. При необходимости для обработки валков необходимо рекомендовать марку режущей пластины, модель резцедержателя и режимы резания.



# ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ



## 1 Тестовые испытания

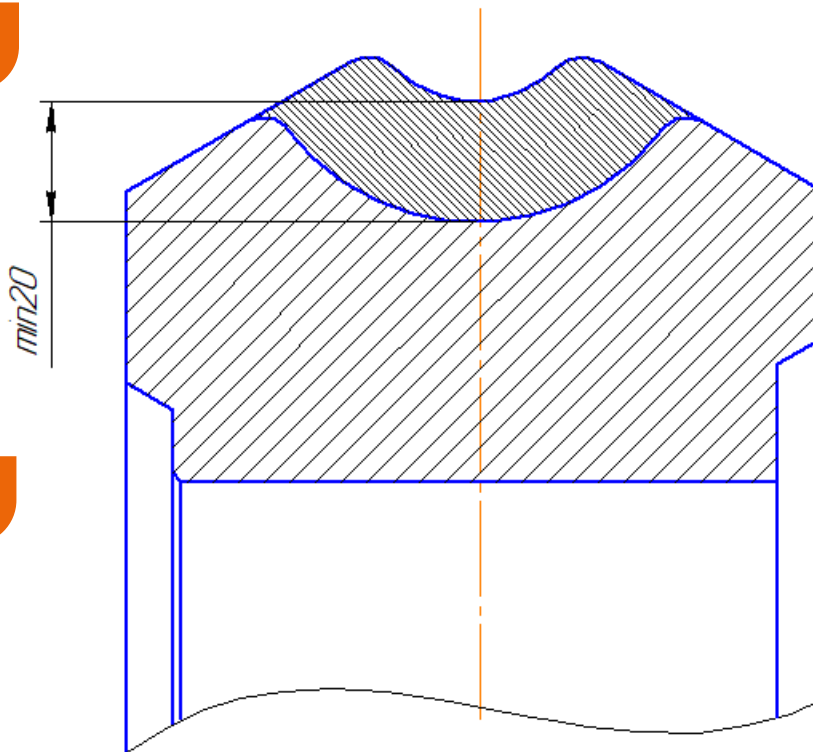
- наплавка 3-4 валков с толщиной 5 мм
- тестовые испытания (обточка на токарном станке; и на редукторе ТПА 30-102)
- решение о проведении опытно-промышленных испытаний.

Положительным результатом при тестовых испытаниях является возможность обточки и получение стойкости выше в 10 раз, чем на штатных чугунных валках.

## 2 Опытно-промышленные испытания

- наплавка 3-4 валков с толщиной min 20 мм, max 45 мм
- опытно промышленные испытания (обточка на токарном станке; и на редукторе ТПА 30-102)

Положительным результатом при опытно-промышленных испытаниях является подтверждение полученных на тестовой партии сварочно-технологических свойств, экономическая целесообразность.

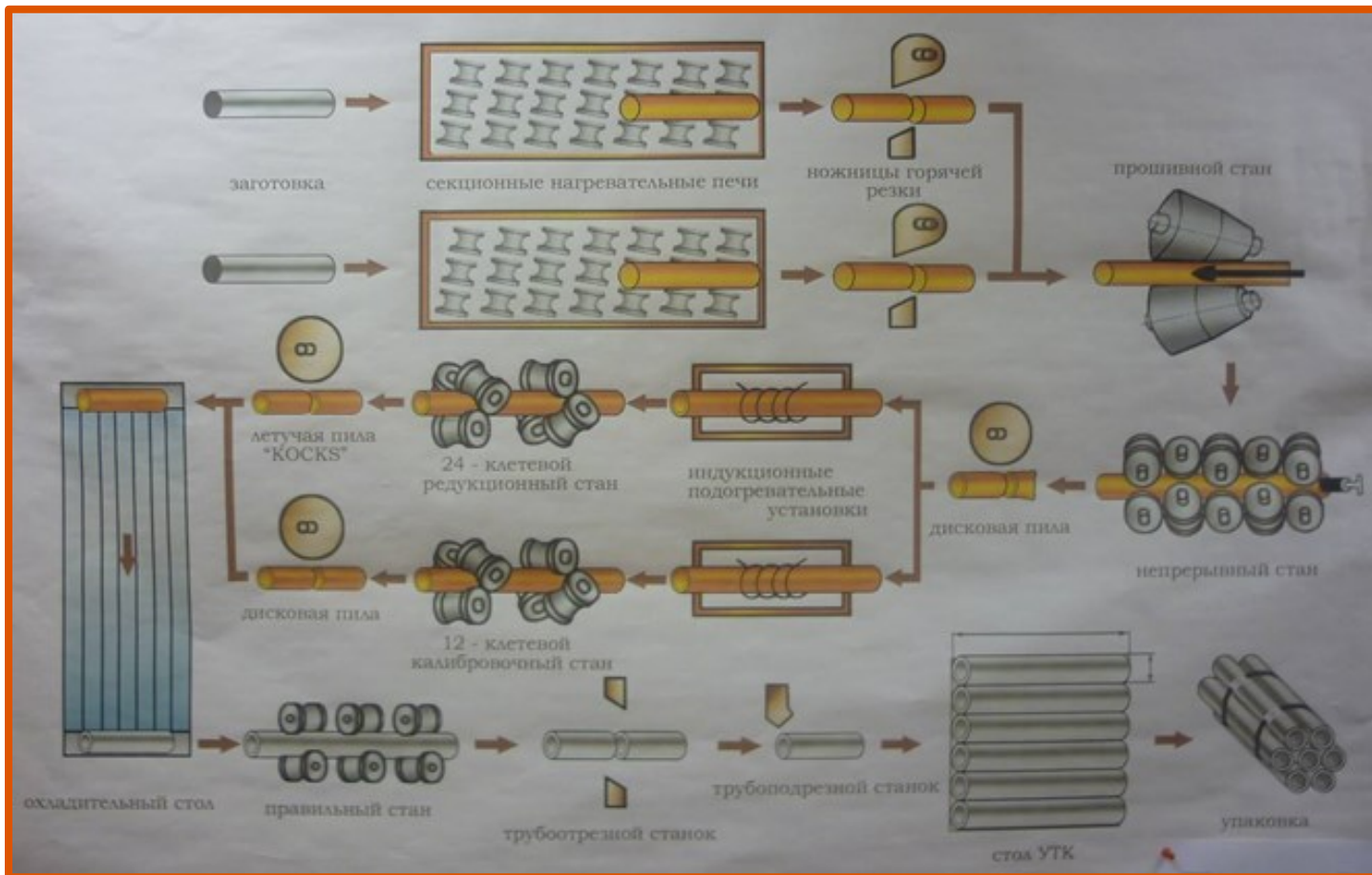






# Приложения

# Производственный процесс на ТПУ с непрерывным станом 30-102



## Токарный станок модели KR III 33 CNC фирмы SMS Meer

