



ТЕРМООБРАБОТКА ТРУБ

На ОАО «Волжский трубный завод»

Термической обработкой
называется процесс обработки
металлов и сплавов **путем**
теплового воздействия с целью
изменения их структуры и
свойств в заданном
направлении.

Основными факторами при термической
обработке являются **температура и время.**

Термическая обработка может
быть предварительной и
окончательной.

Отжиг

Различают следующие разновидности отжига:

- 1) диффузионный;
- 2) полный;
- 3) неполный;
- 4) сфероидизирующий;
- 5) рекристаллизационный;
- 6) изотермический;
- 7) светлый.

Отжиг — это процесс термической обработки, при котором металл нагревают выше или ниже критических точек, выдерживают и медленно охлаждают (обычно вместе с печью).

Отжиг проводится для получения равновесной структуры,

- снятия напряжений,
- выравнивания по химическому составу.

Нормализация

- **Нормализация** — это вид термической обработки, при котором стали нагревают выше A_c или A_{cm} на 30—50 °С, выдерживают и охлаждают на воздухе.
- **Нормализация** отличается от полного отжига только **большой скоростью охлаждения**. По сравнению с отжигом этот процесс короче и, следовательно, экономичнее. При нагреве до температуры нормализации происходят те же процессы, что и при полном отжиге, т. е. **измельчение зерен, снятие внутренних напряжений**.

Закалка

Скорость нагрева и время выдержки зависят от химического состава стали, от массы и конфигурации изделий.

Скорость охлаждения является важным моментом при закалке, так как от скорости зависит образование окончательной структуры, возникновение остаточных внутренних напряжений и др.

охлаждающими средами

- ▣ **Закалкой** называется нагрев стали до температуры выше критических точек, выдержка при этой температуре и быстрое охлаждение.
- ▣ Закалка относится к упрочняющей обработке. При закалке из аустенита образуется мартенсит, повышается твердость, прочность, износостойкость, а пластичность снижается.

Отпуск

В зависимости от того, какую структуру и свойства необходимо получить окончательно в изделии, различают три вида отпуска:

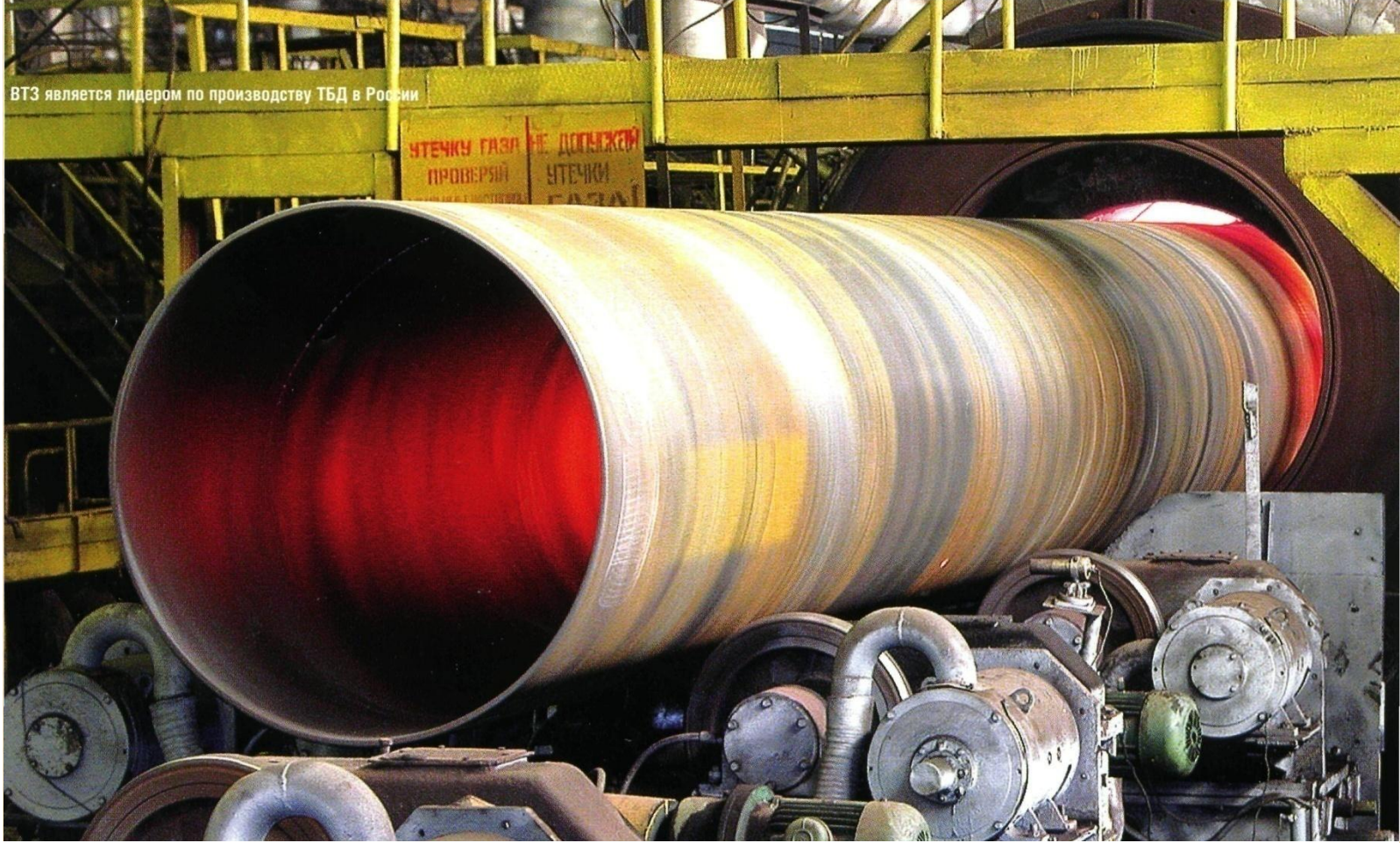
низкий,

средний и

высокий

- Отпуск — вид термической обработки, заключающийся в нагреве закаленной стали не выше температуры A_1 (727°C), выдержке и последующем охлаждении на воздухе. Отпуск — окончательная термическая обработка.
- Основной целью отпуска является снятие внутренних напряжений после закалки, уменьшение хрупкости и твердости и повышение вязкости стали.

ВТЗ является лидером по производству ТБД в России

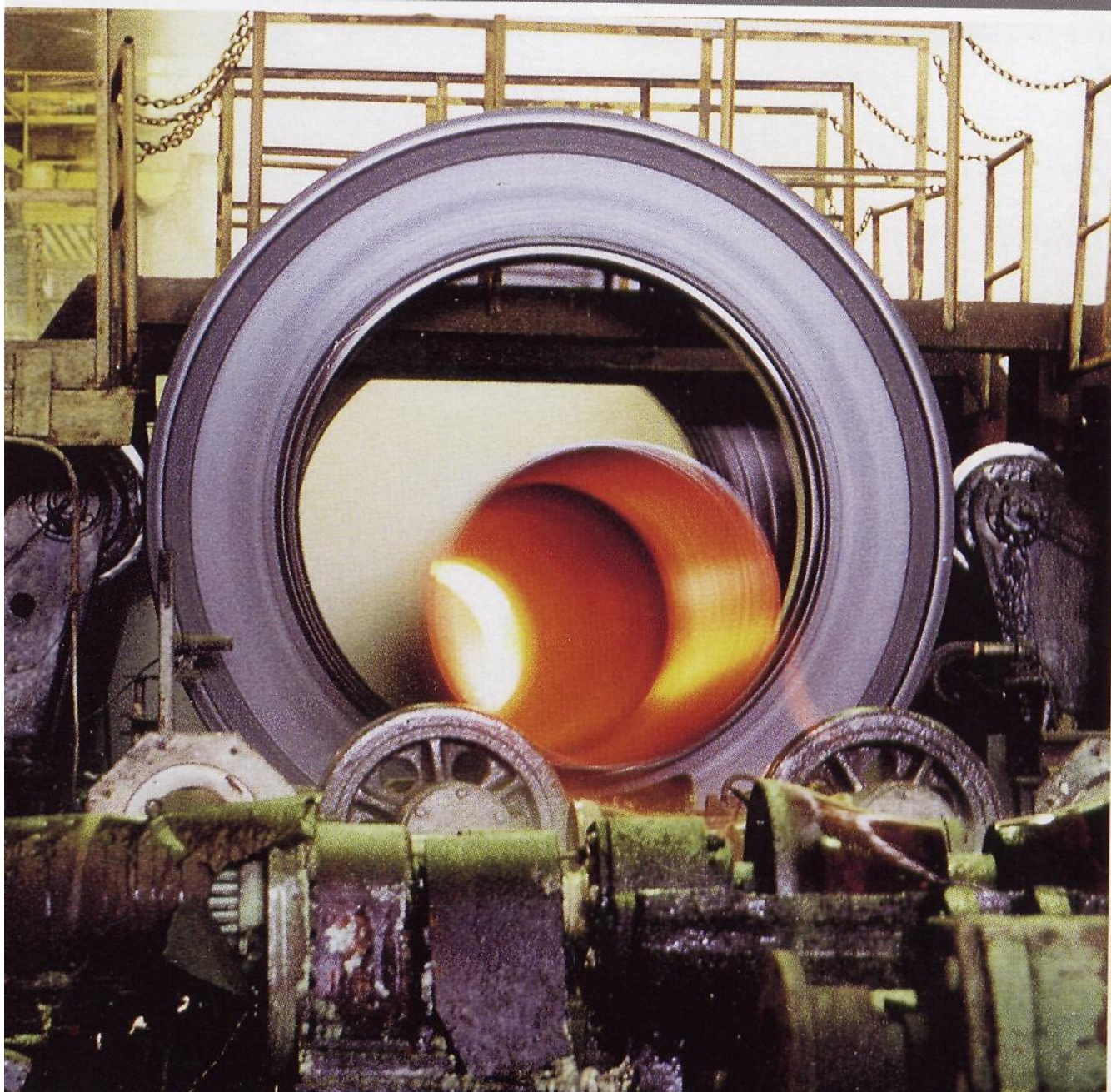


Термообработка сварных труб в проходной печи

Нагрев труб до $T 920^{\circ}\text{C}$ - 980°C , выдержка и охлаждение в воздушно – водяном спреере.

Длина печи по кладке - 41500 мм

Температура нагрева труб $870\text{--}1100^{\circ}\text{C}$



Нагрев под закалку.



**1. Закалка труб (нагрев до $T\ 920^{\circ} - 980^{\circ}C$,
выдержка и охлаждение в воздушно –
водяном спреере).**

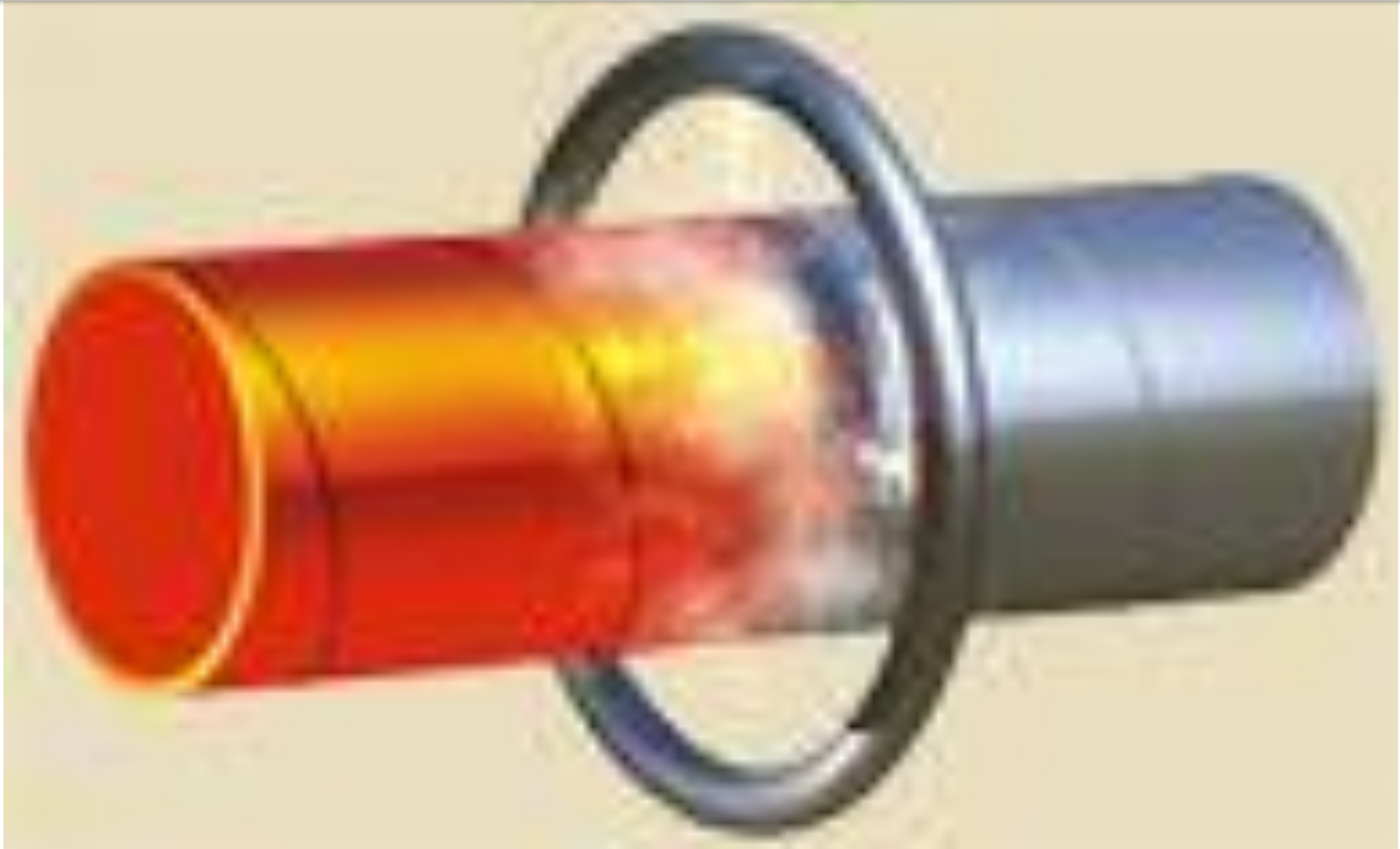
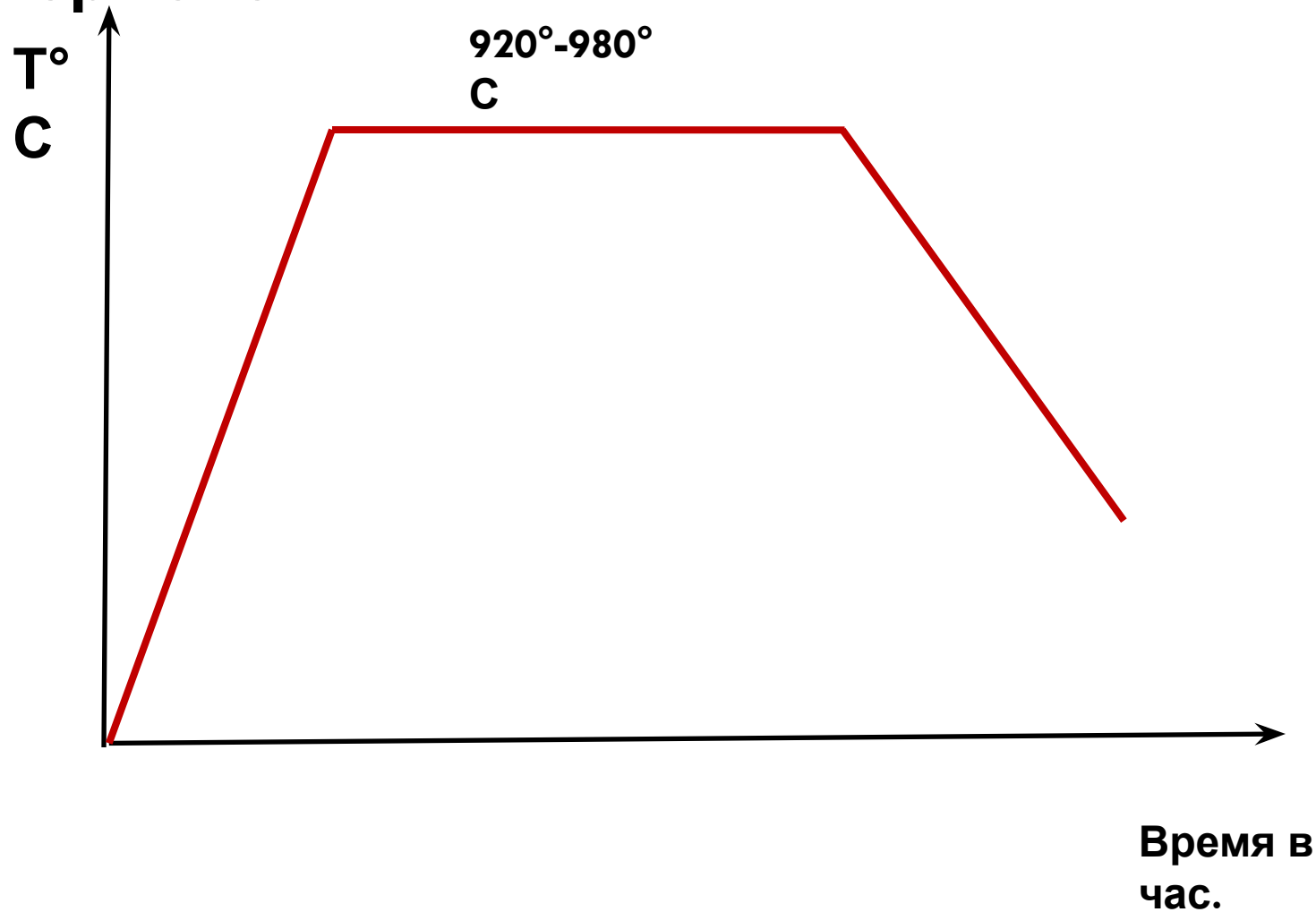


График **закалки** труб в проходной термопечи



2.Отпуск труб (нагрев до $T = 480 - 680 \text{ }^{\circ}\text{C}$).



3. Охлаждение в воздушно – водяном спреере.

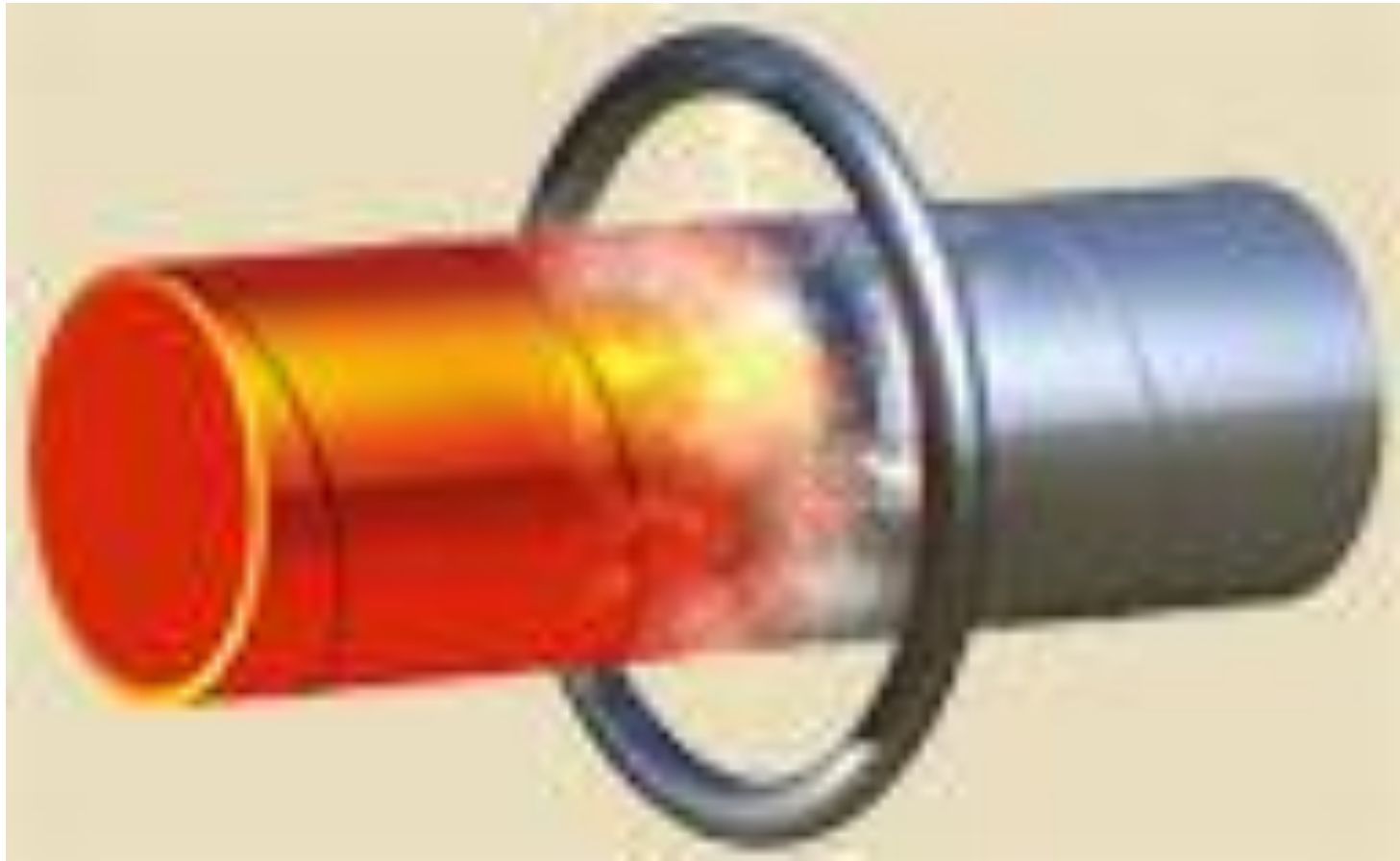
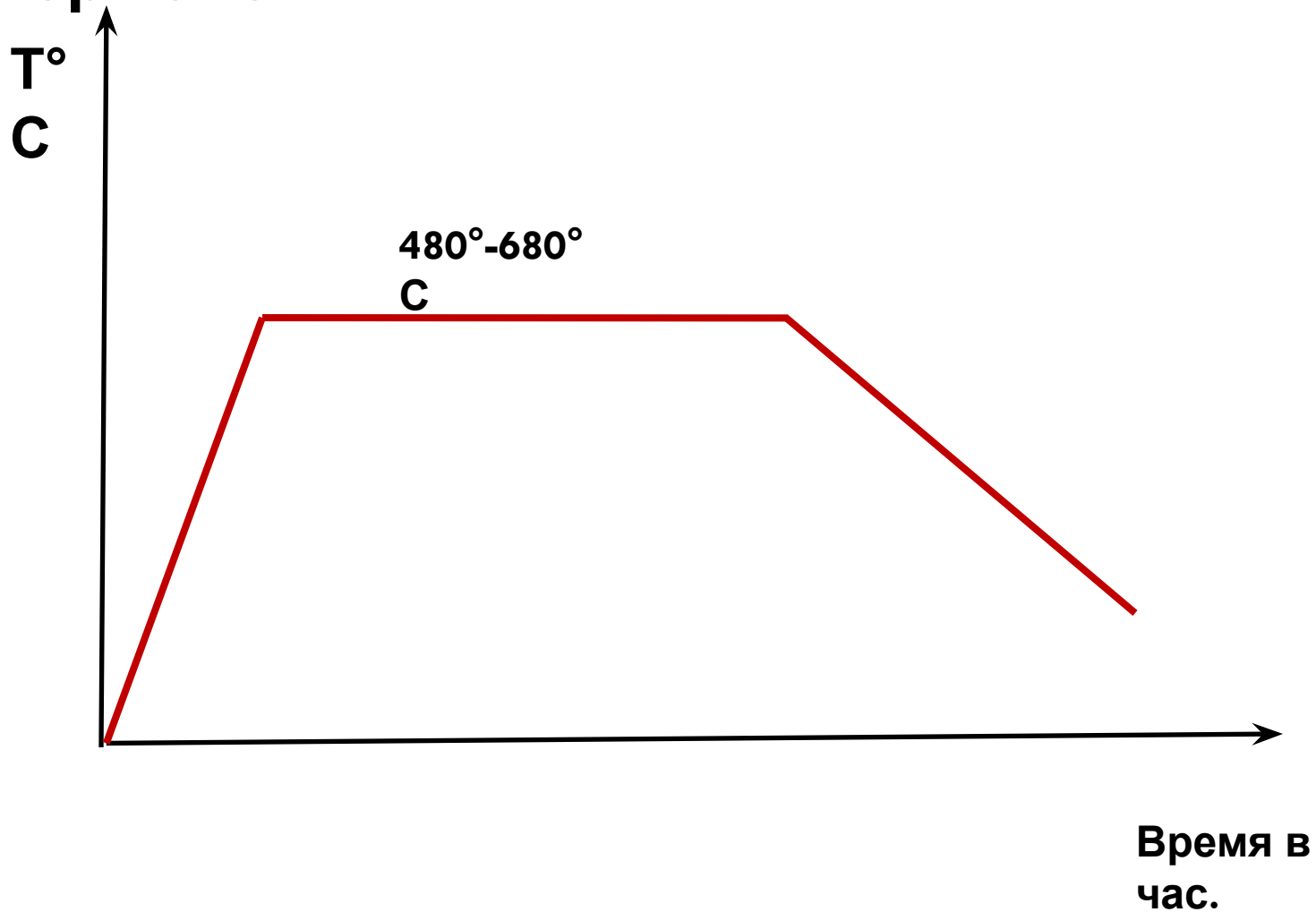


График **отпуска** труб в проходной термопечи



ТПЦ 1

**Нагрев заготовки в пятизонной
рекуперативной кольцевой печи с
шагающим подом**









Термообработка подшипниковых труб (трубы общего назначения термо- обрабатываются по требованию заказчика)



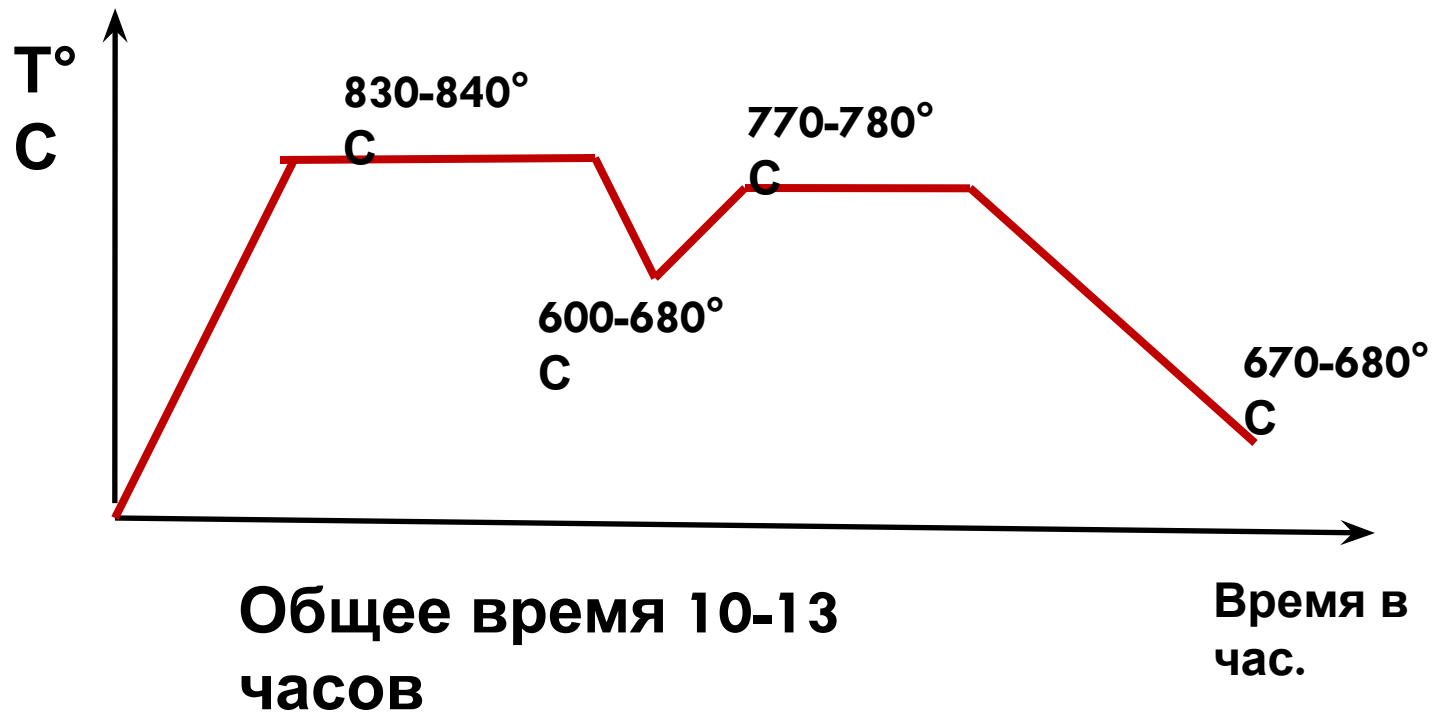
**Роликовые
проходные печи
Длина 135 м
Ширина 4,5 м
Температура
нагрева
Сталь ШХ15- 600°
-840°С
Сталь 35ХГСА 680°
-700°С**



**Печь для нормализации труб в
ТПЦ 1**



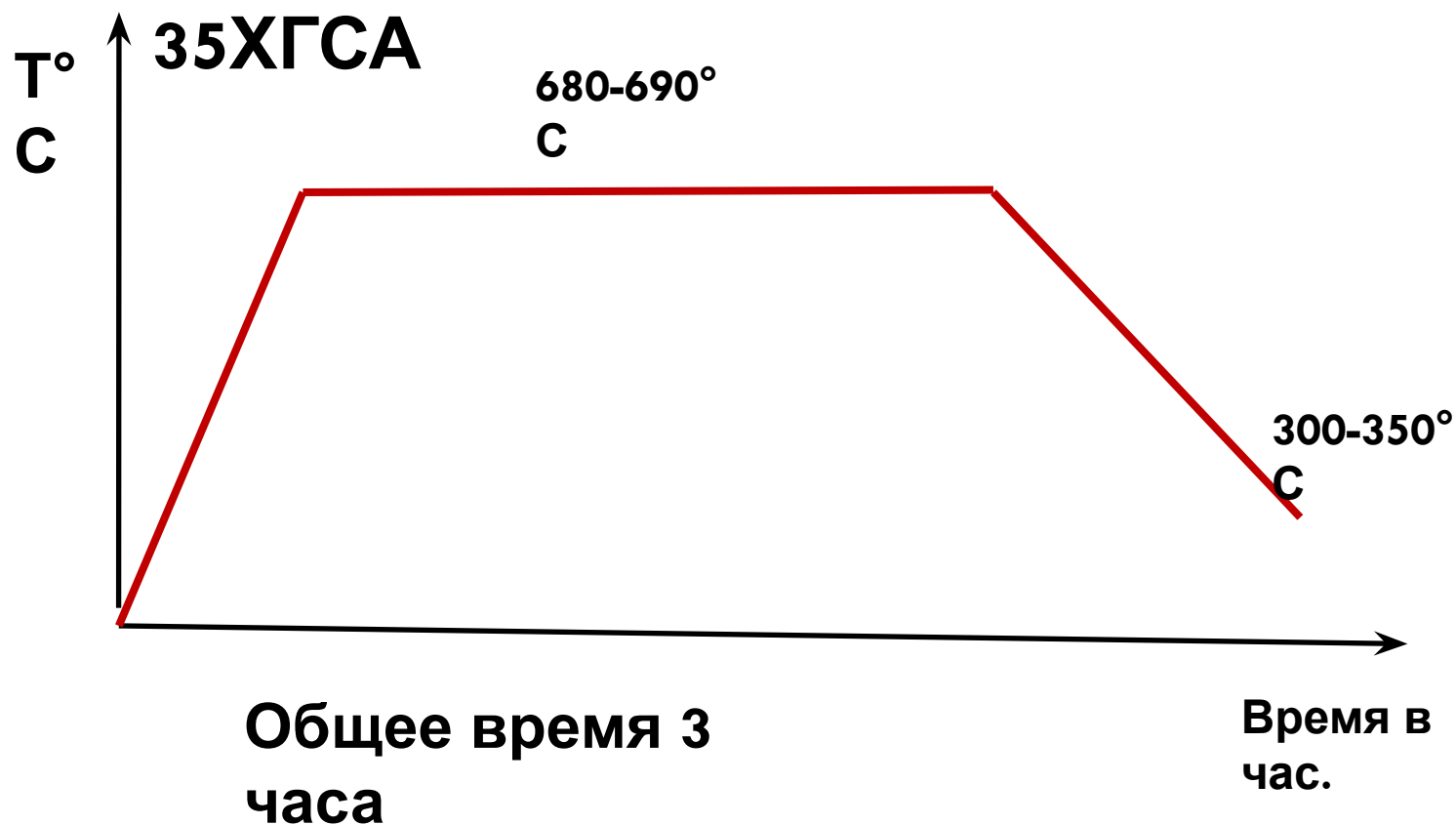
График температурного режима двухступенчатого отжига из стали ШХ15



Отпуск



График **высокого отпуска** из стали















ТПЦ2 Нагрев труб под закалку



2

Закалка



3

Отпуск





