

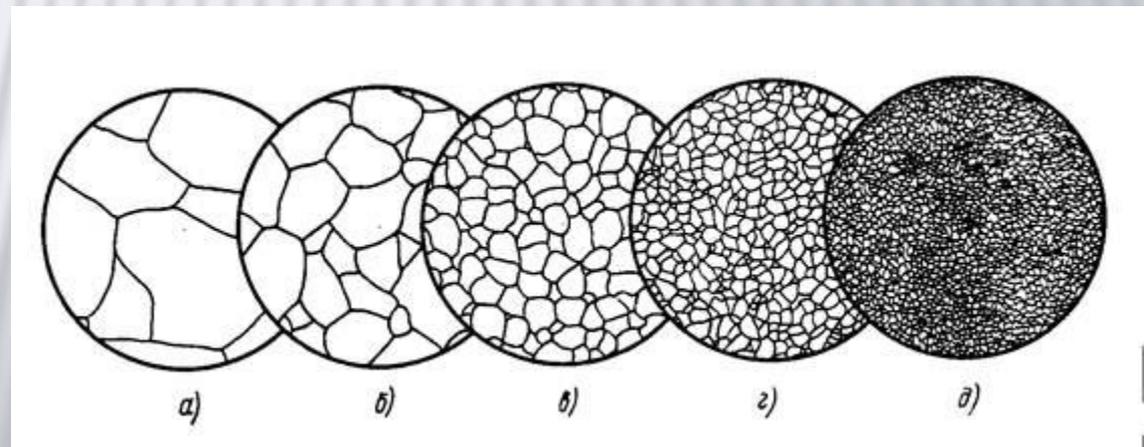
**ТЕРМИЧЕСКАЯ  
ОБРАБОТКА  
СТАЛЕЙ  
И  
СПЛАВОВ**

Физико-химические свойства стали и чугуна изменяются в зависимости от их химического состава.

С уменьшением величины зерна улучшаются свойства металлов и сплавов.

Существенное значение имеет также однородность структуры металлических материалов.

Значит физико-химические свойства стали и чугуна можно улучшить, изменив химический состав этих сплавов или их структуру.



Изменение химического состава железоуглеродистых сплавов за счет введения легирующих химических элементов дает возможность получить различные марки легированных сталей и чугунов с высокими физико-химическими показателями.

Все они широко применяются в качестве конструкционных материалов и для изготовления инструментов.

Однако, для получения легированных сплавов требуется вводить в их состав дорогие и дефицитные элементы.



Экономически выгоднее улучшать в определенных пределах физико-химические свойства стали и чугуна за счет изменения их структуры. Тогда можно применять для тех же целей сплавы более простого состава.

Достигается это тепловой или термической обработкой.



# ОСНОВЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

**Термической обработкой** называется совокупность операций нагрева, выдержки и охлаждения твердых металлических сплавов с целью получения заданных свойств за счет изменения внутреннего строения и структуры.

Основными факторами любого вида термической обработки являются температура, время, скорость нагрева и охлаждения.



Тепловой обработке подвергаются заготовки до механической обработки для улучшения обрабатываемости, а также детали после механической обработки для придания металлу повышенных механических свойств. Тепловая обработка широко применяется в машиностроении.

Высокие физические, химические и механические свойства стали и чугуна достигаются сочетанием тепловой обработки с изменением химического состава поверхностного слоя за счет насыщения его каким-нибудь химическим элементом. Такой процесс получил название *химико-термической обработки*.

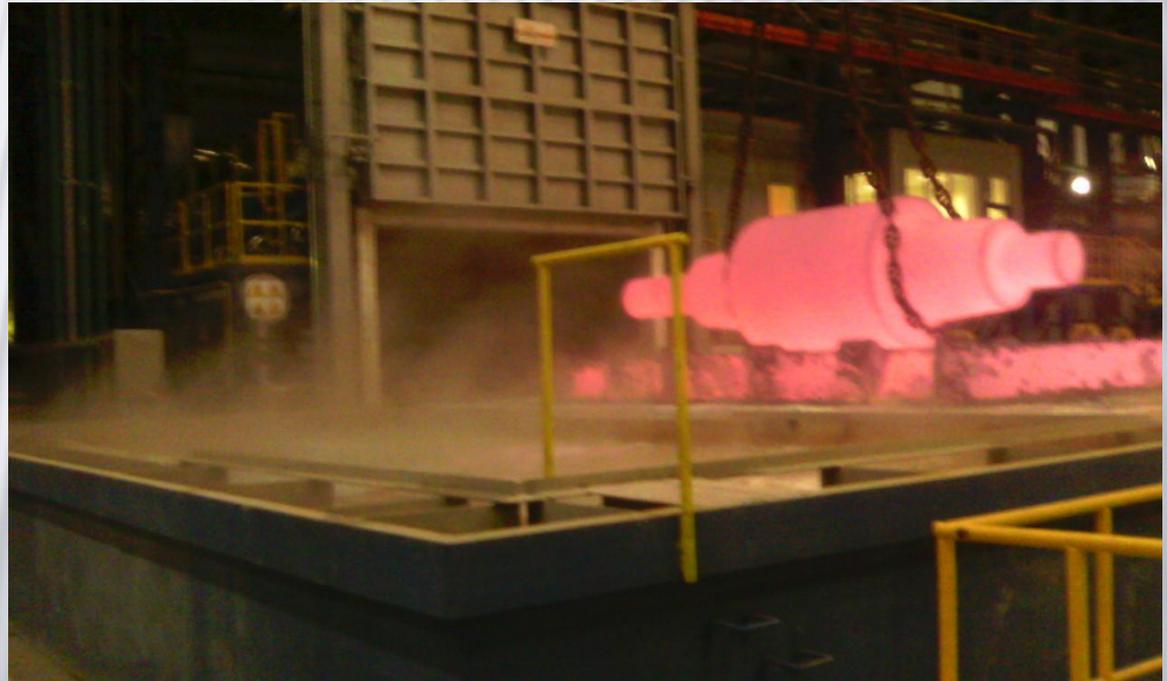
**Отжиг** – термическая обработка, при которой сталь нагревается до определенной температуры, выдерживается при ней и затем медленно охлаждается в печи для получения равновесной, менее твердой структуры, свободной от остаточных напряжений.



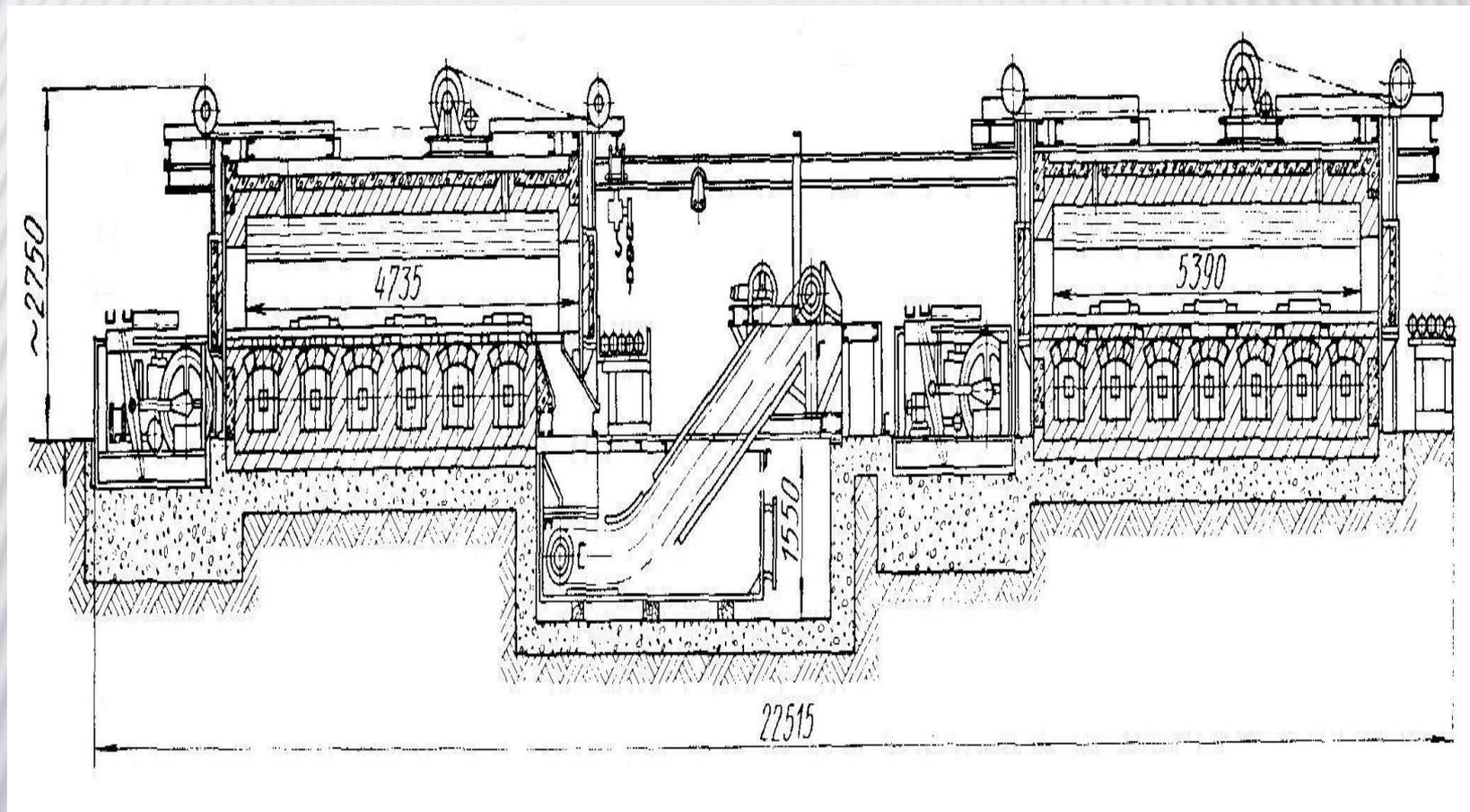
**Нормализация** – разновидность отжига; при нормализации охлаждение осуществляется на спокойном воздухе.



**Закалка** – это термическая обработка, которая заключается в нагреве стали до температур, превышающих температуру фазовых превращений, выдержке при этой температуре и последующем охлаждении со скоростью, превышающей критическую минимальную скорость охлаждения. Основной целью закалки является получение высокой твердости, упрочнение.

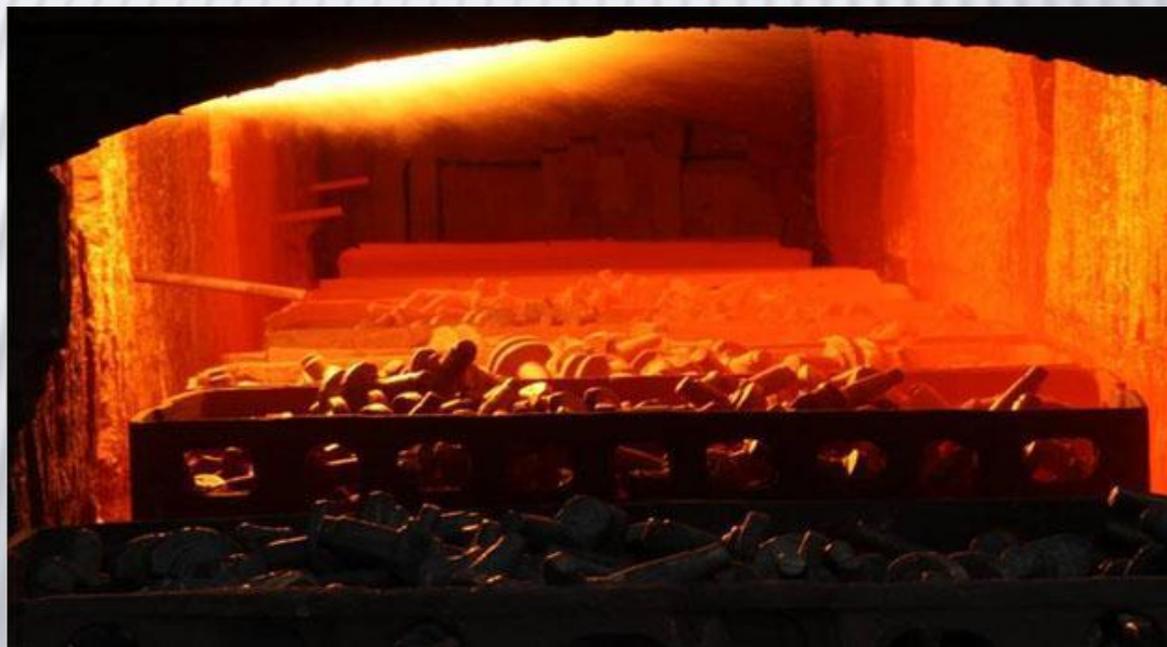


# ЗАКАЛОЧНО-ОТПУСКНОЙ АГРЕГАТ



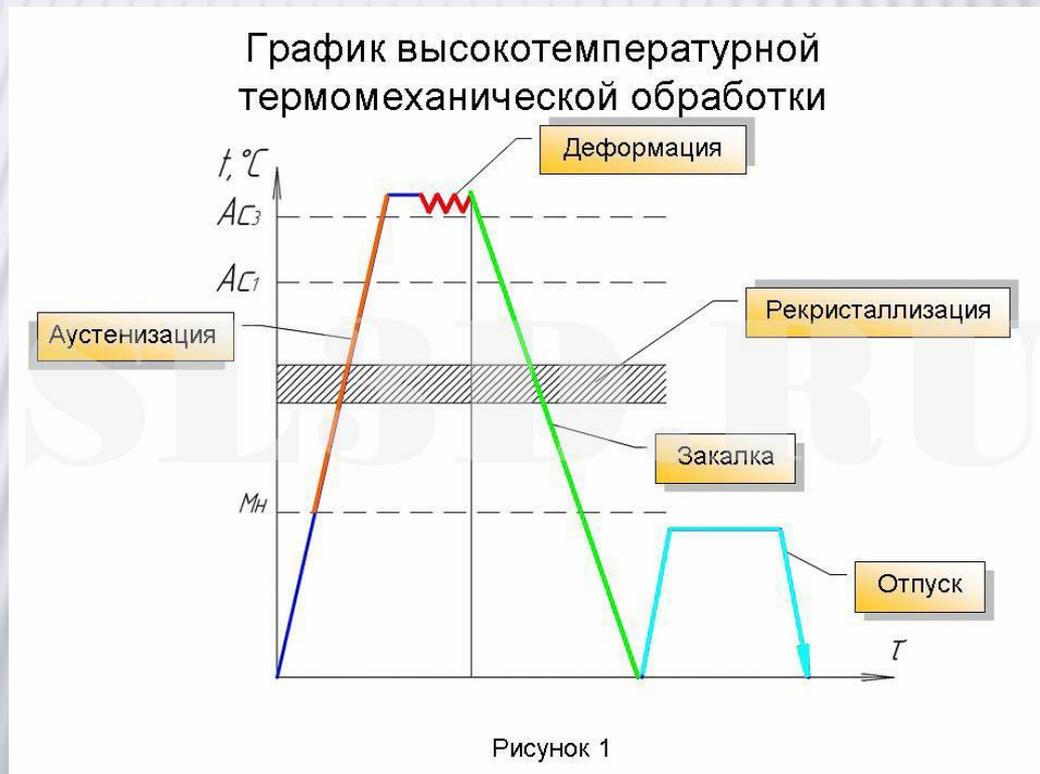
**Отпуск** – это заключительная операция термической обработки стали, которая заключается в нагреве ниже температуры перлитного превращения ( $727^{\circ}\text{C}$ ), выдержке и последующем охлаждении.

При отпуске формируется окончательная структура стали. Цель отпуска – получение заданного комплекса механических свойств стали, а также полное или частичное устранение закалочных напряжений.

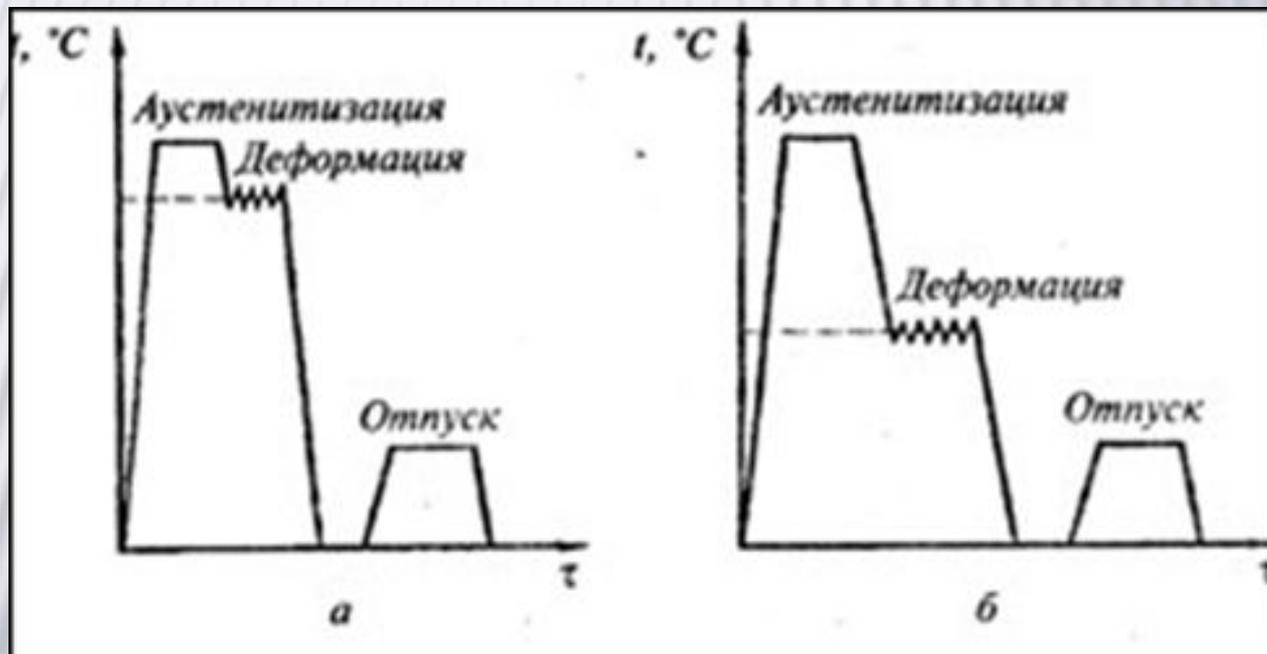


# ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ И МЕХАНОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

**Термомеханическая обработка (ТМО)** – это сочетание пластической деформации стали в аустенитном состоянии с закалкой. После закалки проводят низкотемпературный отпуск.

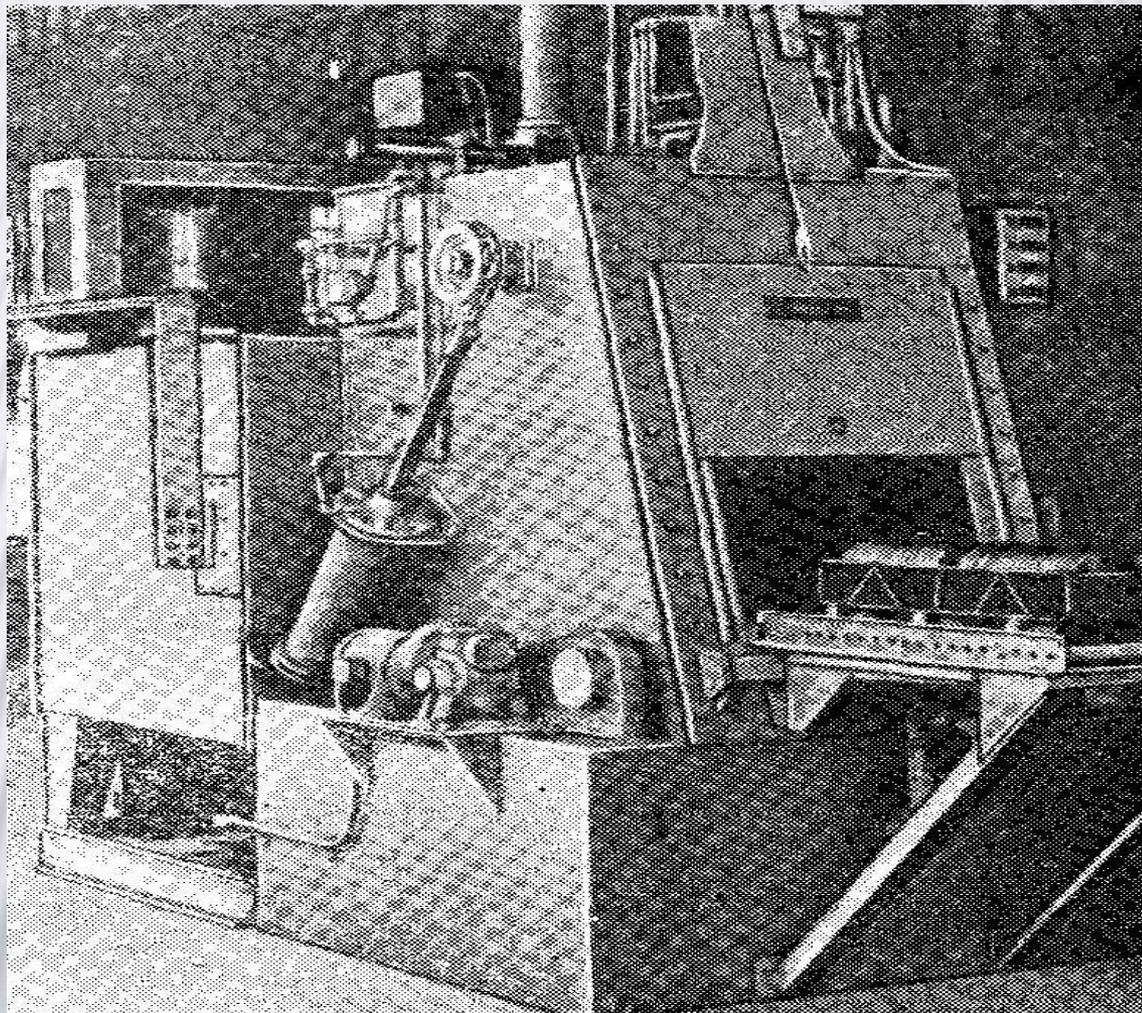


**Механотермическая обработка** – это сочетание закалки и деформирования, но имеет обратный порядок этих процессов: сначала сталь подвергают термической обработке, а затем деформируют.

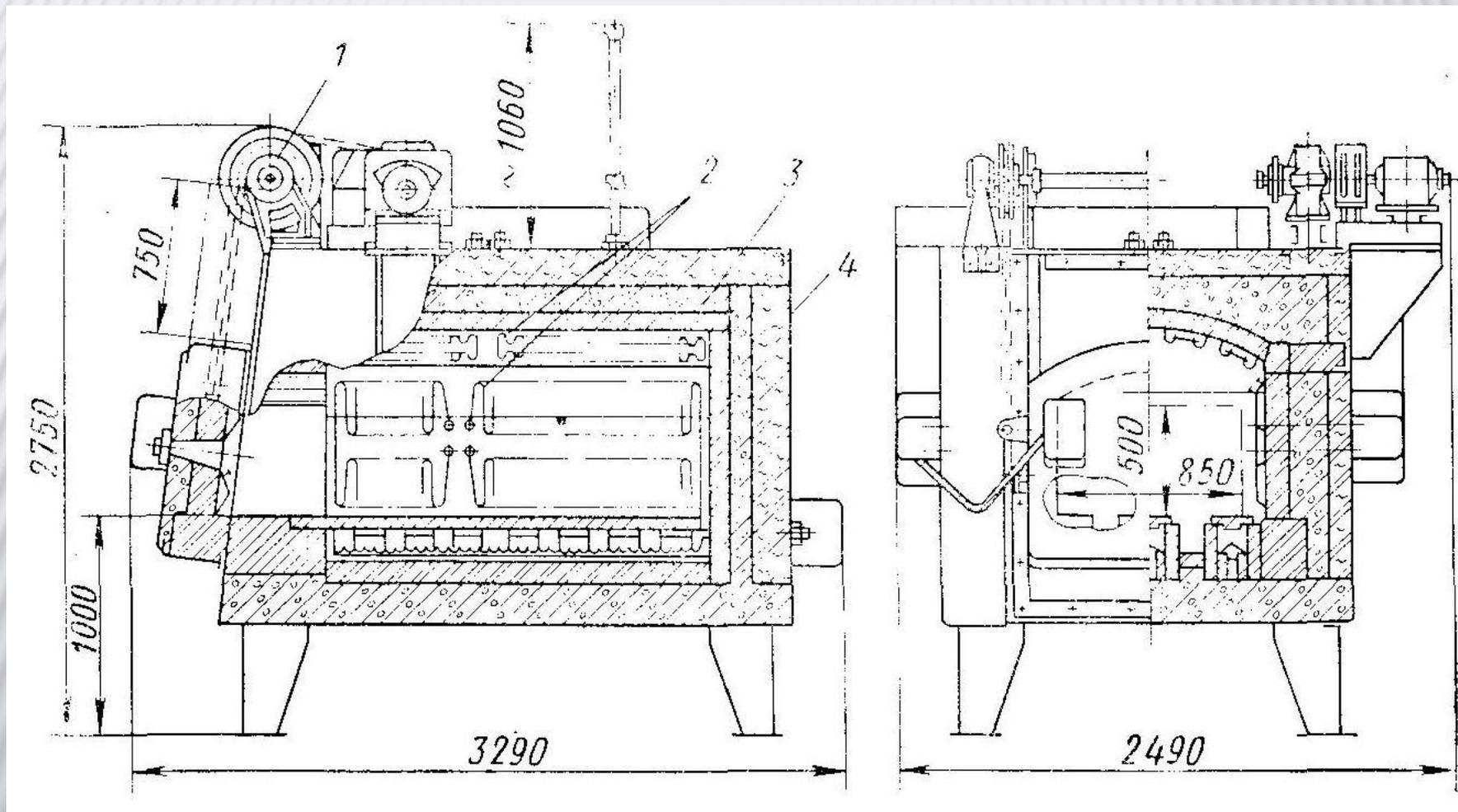


# МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПЕЧЬ

---



# КАМЕРНАЯ ЭЛЕКТРОПЕЧЬ



**СПАСИБО ЗА ИЗУЧЕНИЕ  
ДАННОГО МАТЕРИАЛА!**