

# Способ получения порошка вольфрама



- Вследствие высокой температуры плавления, вольфрам из его соединений получается в форме порошка, который превращают в компактный металл методом порошковой металлургии.
- Порошкообразный вольфрам может быть получен восстановлением соединений вольфрама (триоксида вольфрама, вольфрамовой кислоты и ее солей) различными восстановителями при сравнительно низкой температуре (800 – 1200°C).
- Восстановление может осуществляться водородом, углеродом, металлами (алюминием, кремнием, натрием и др.), а также электролитическим способом. Практическое значение имеют процессы восстановления триоксида вольфрама водородом и углеродом.

- Оксид вольфрама (VI) - (другие используемые названия - триоксид вольфрама, трёхокись вольфрама или вольфрамовый ангидрид)  $WO_3$  - бинарное химическое соединение, содержащее кислород и переходный металл вольфрам. Обладает кислотными свойствами.



Восстановление вольфрамового ангидрида ( $WO_3$ ) водородом осуществляют в стационарных многотрубных печах с непрерывным или периодическим продвижением восстанавливаемого материала вдоль трубы или в трубчатых вращающихся печах. Наибольшее распространение имеют многотрубные электрические печи.

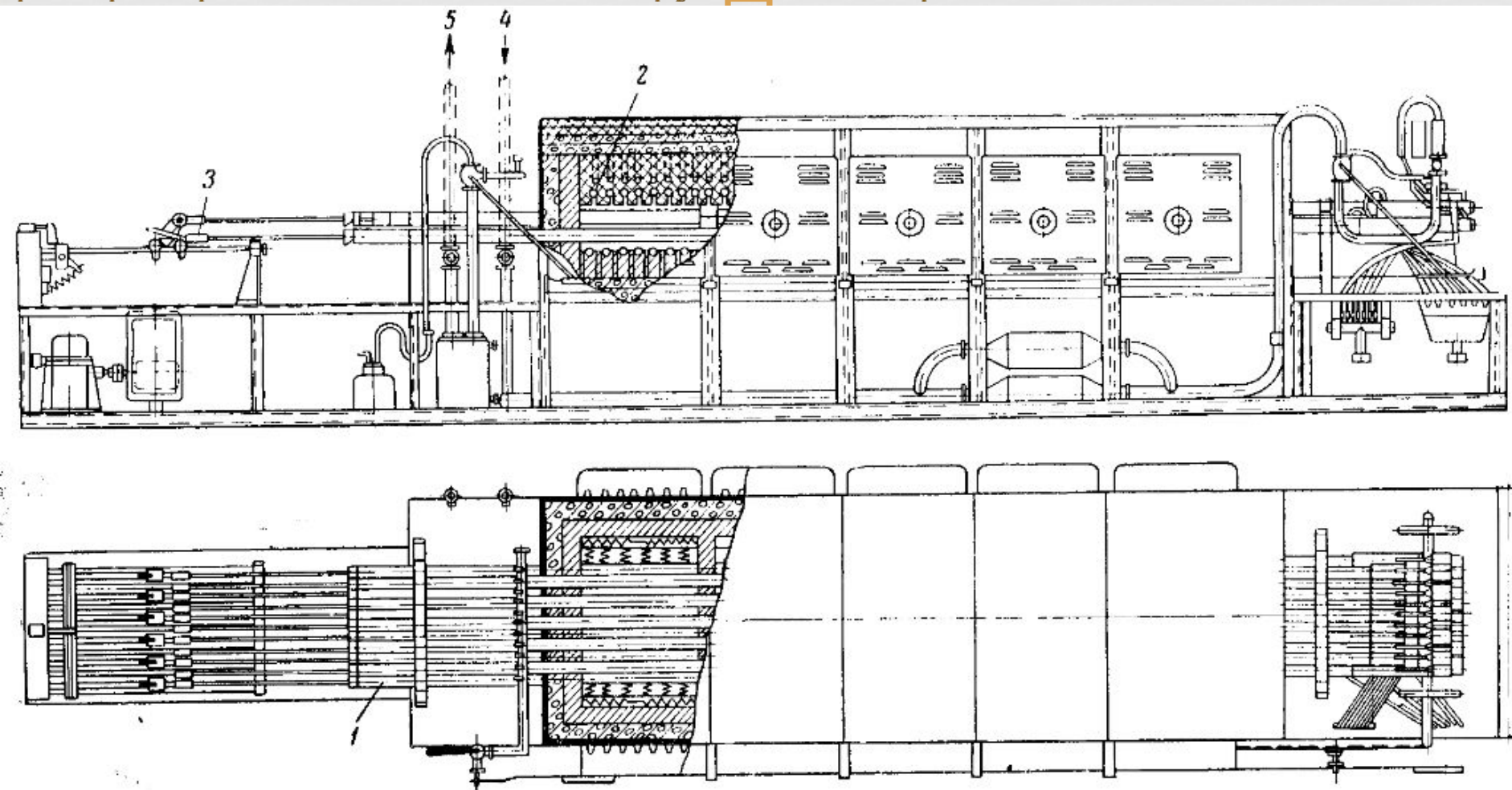


Рис. 1 Одиннадцатитрубная печь для восстановления водородом:

1 — рабочие трубы; 2 — нагреватели; 3 — толкатели; 4 — труба для подачи водорода; 5 — вывод водорода



- При превращении  $WO_3$  в  $WO_2$  по мере продвижения лодочек с вольфрамовым ангидридом вдоль труб объем загрузки уменьшается примерно вдвое. Вследствие этого в непрерывном процессе вторую половину своего пути, от стадии  $WO_2$  до стадии  $W$ , лодочка проходит недогруженной. Поэтому целесообразнее проводить восстановление  $WO_3$  в две стадии:
  - на одной группе печей до получения  $WO_2$ ,
  - а на второй группе печей — от  $WO_2$  до  $W$ .Это позволяет перед второй стадией восстановления догружать лодочки бурой окисью вольфрама  $WO_2$  до полной их вместимости и тем самым повысить производительность печей, уменьшить их число и получить экономию электроэнергии.

Помимо многотрубных печей применяют непрерывно действующие барабанные вращающиеся электропечи. Преимущество этих печей: большая производительность, исключение ручного труда и меньший расход электроэнергии на единицу продукции.

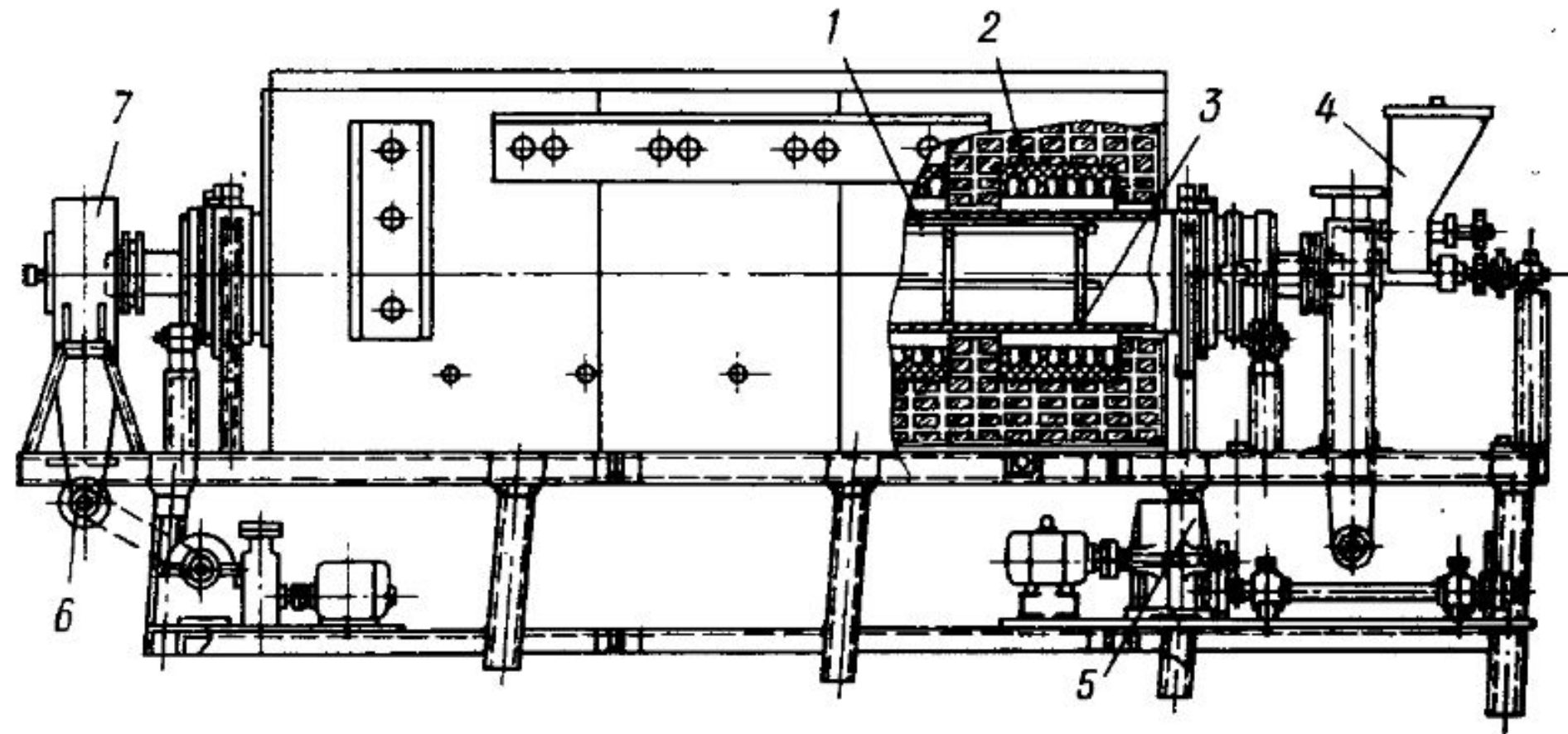


Рис. 2 Трубчатая вращающаяся печь для восстановления вольфрамового ангидрида водородом:

1 — стальная труба; 2 — корпус и электронагреватель; 3 — стальные дырчатые диски, замедляющие продвижение материала; 4 — загрузочный бункер; 5 — привод; 6 — разгрузочное устройство; 7 — камера подачи водорода

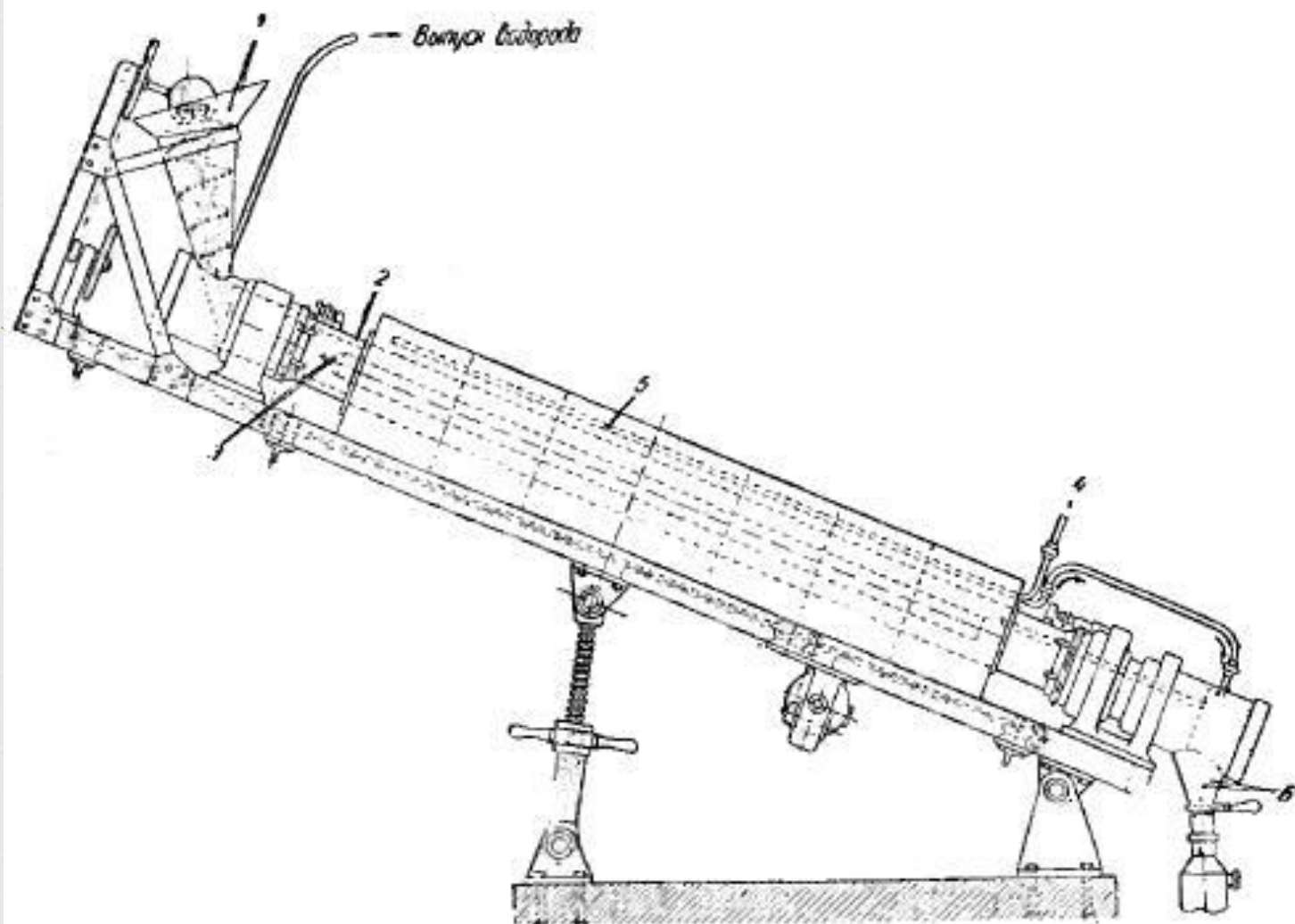


Рис. 39. Схема конструкции наклонной вращающейся трубчатой электропечи для восстановления окислов водородом:

1 — загрузочный бункер со шнековым питателем; 2 — вращающаяся труба;  
 3 — центральная труба для создания кольцевого реакционного пространства;  
 4 — трубка для подачи водорода; 5 — труба для предварительного подогрева  
 водорода; 6 — герметичный приемный бункер

Вольфрамовый ангидрид можно восстанавливать углеродом в тех случаях, когда в вольфраме допускается примесь углерода например в производстве твердых сплавов.

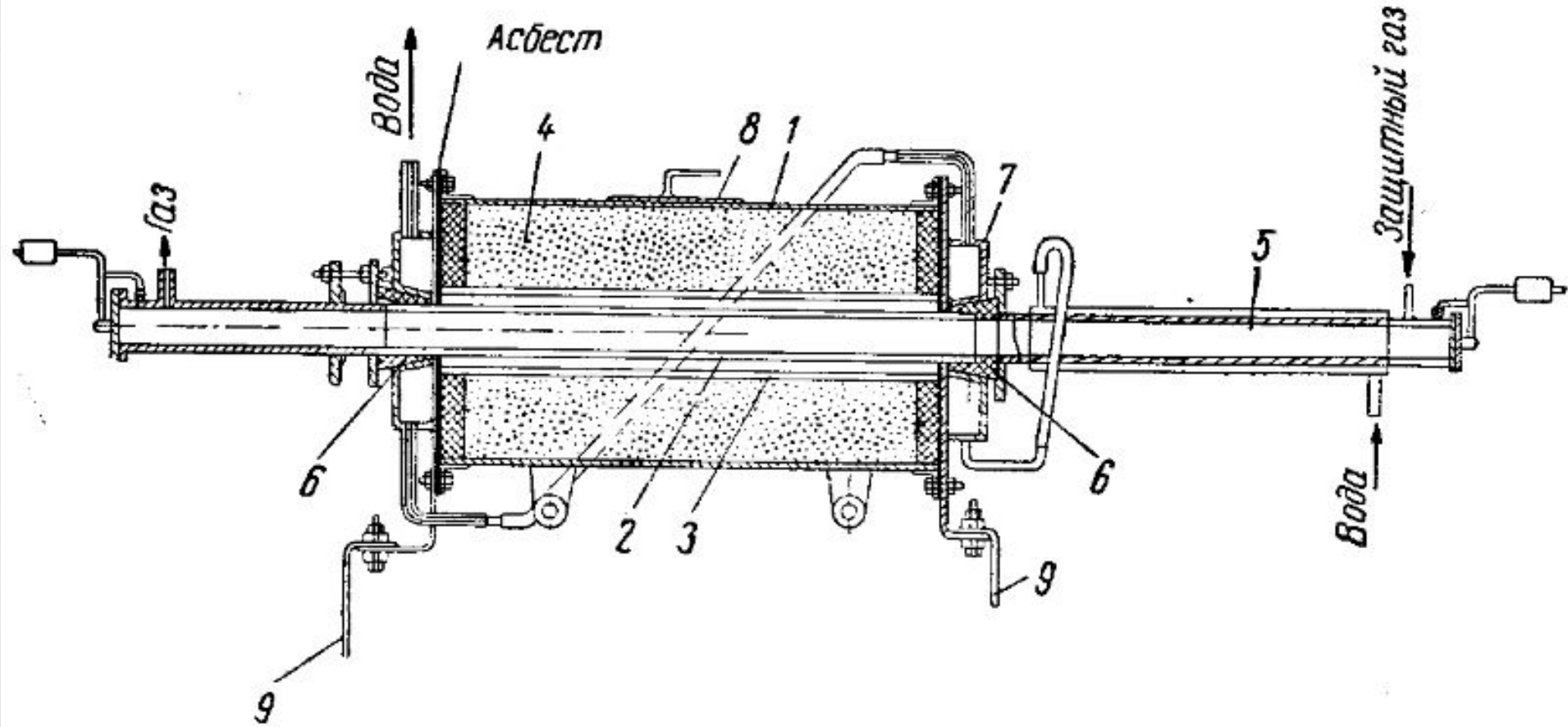


Рис. 3 Угольно-трубчатая печь:

1 — кожух; 2 — графитовая (или угольная) труба нагрева; 3 — экранирующая труба; 4 — сажевая засыпка; 5 — холодильник; 6 — контактные конусы; 7 — головки, подводящие ток; 8 — люк для сажи; 9 — шины



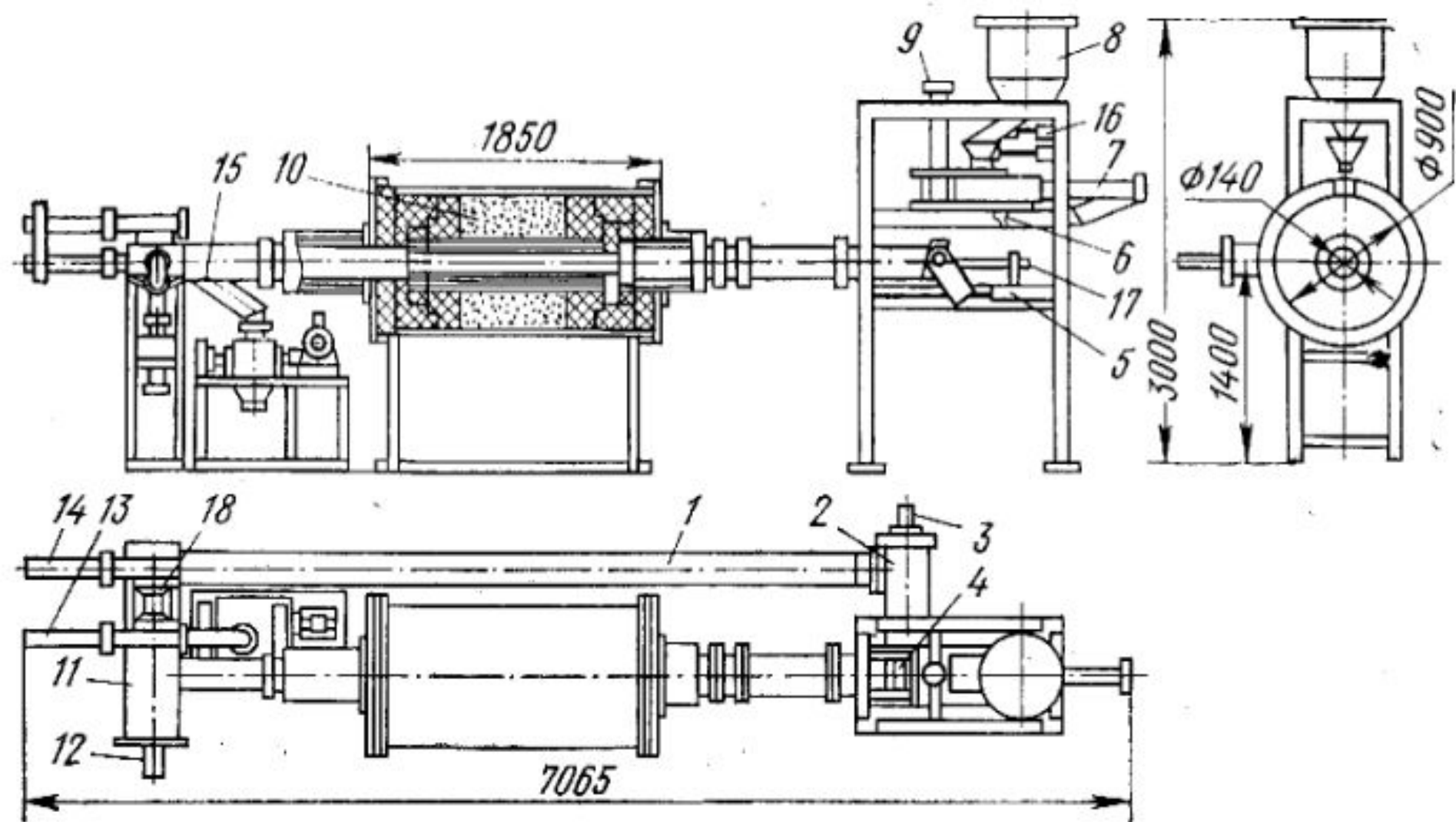


Рис. 34. Автоматическая печь для восстановления вольфрамового ангидрида углеродом:

1 — лоток; 2 — кожух; 3, 5, 7, 12—14, 17 — гидроцилиндры; 4 — приемная камера; 6 — электромагнит; 8 — бункер; 9 — гидроцилиндр прессования; 10 — печь; 11 — приемная камера; 15 — труба; 16 — вибратор; 18 — электромагнит

# Спасибо за внимание

