

**КРАМАТОРСКОЕ ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ УЧИЛИЩЕ**



**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА  
НА ТЕМУ: «ТЕХНОЛОГИЯ ДУГОВОЙ  
НАПЛАВКИ»**

**Учащегося группы ОМП 14-4  
Касимова Станислава**

**Г. КРАМАТОРСК-2017**

**Наплавка** предусматривает нанесение расплавленного металла на оплавленную металлическую поверхность с последующей его кристаллизацией для создания слоя с заданными свойствами и геометрическими параметрами. Наплавку применяют для восстановления изношенных деталей, а также при изготовлении новых деталей с целью получения поверхностных слоев, обладающих повышенными твердостью, износостойкостью, жаропрочностью, кислотостойкостью или другими свойствами.





# Основные способы наплавки

- Ручная дуговая наплавка электродами
- Дуговая наплавка под флюсом
- Дуговая наплавка в защитных газах
- Дуговая наплавка порошковыми проволоками
- Плазменная наплавка
- Электрошлаковая наплавка
- Вибродуговая наплавка



# Общие требования к наплавке

При наплавке должен выполняться ряд технологических требований. В первую очередь таким требованием является минимальное разбавление направленного слоя основным металлом, расплавляемым при наложении валиков. Поэтому в процессе наплавки необходимо получение наплавленного слоя с минимальным проплавлением основного

металла, так как в противном случае возрастает доля основного металла в формировании наплавленного слоя. Далее при наплавке необходимо обеспечение минимальной зоны термического влияния и минимальных напряжений и деформации.



# Наплавка плоских и фасонных поверхностей

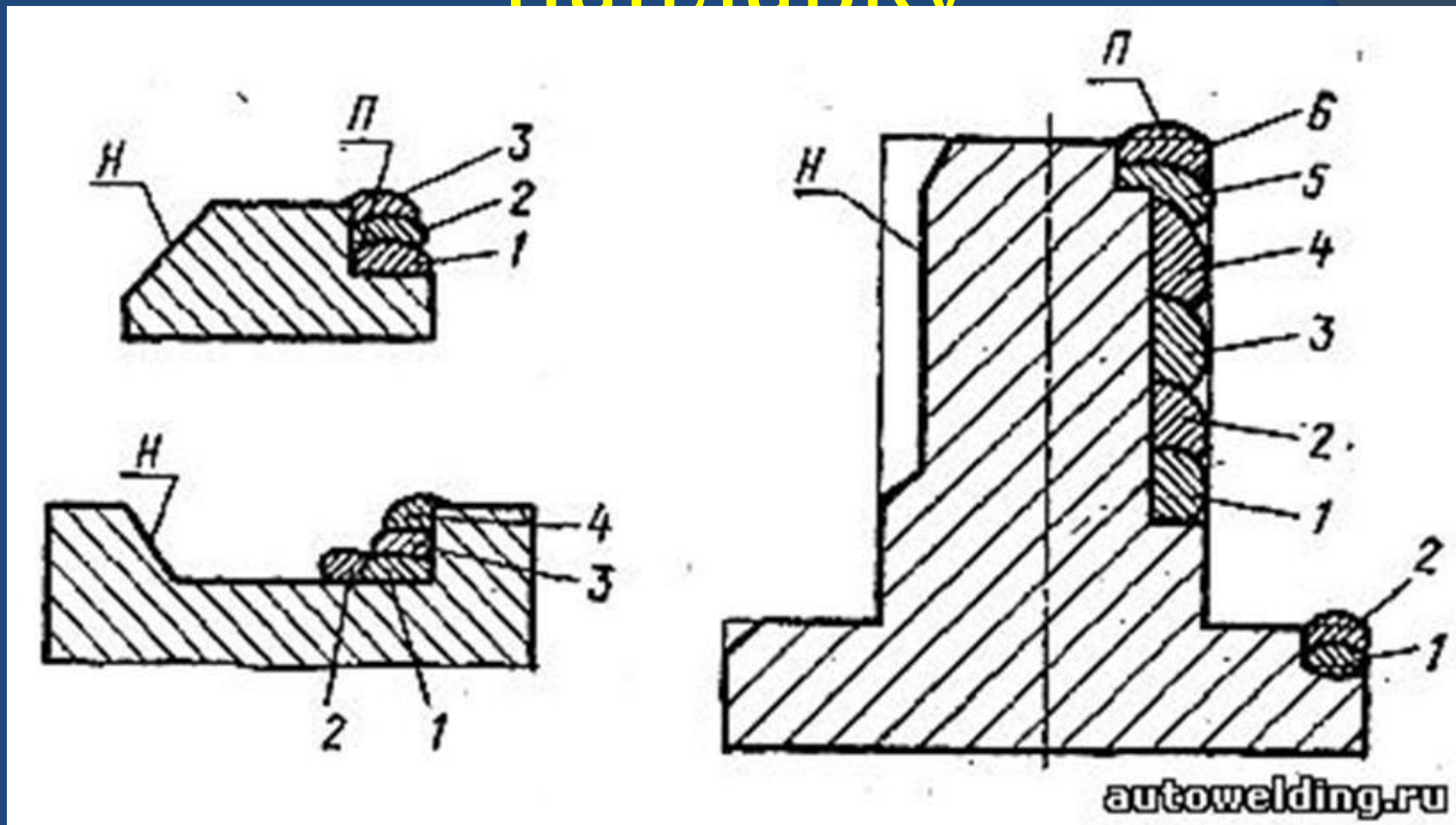
Перед наплавкой поверхность тщательно очищают от масла, краски, окалины и других загрязнений. Поверхностные дефекты, в том числе и ранее наклепанный слой, удаляют механическим путем или резаком для поверхностной кислородной резки.

С целью снижения сварочных напряжений необходимо добиваться равномерной толщины наплавленного слоя. Поверхность, имеющую неравномерную выработку с большими колебаниями по высоте, выравнивают механическим путем на металлорежущем оборудовании.





# Подготовка поверхностей под наплавку

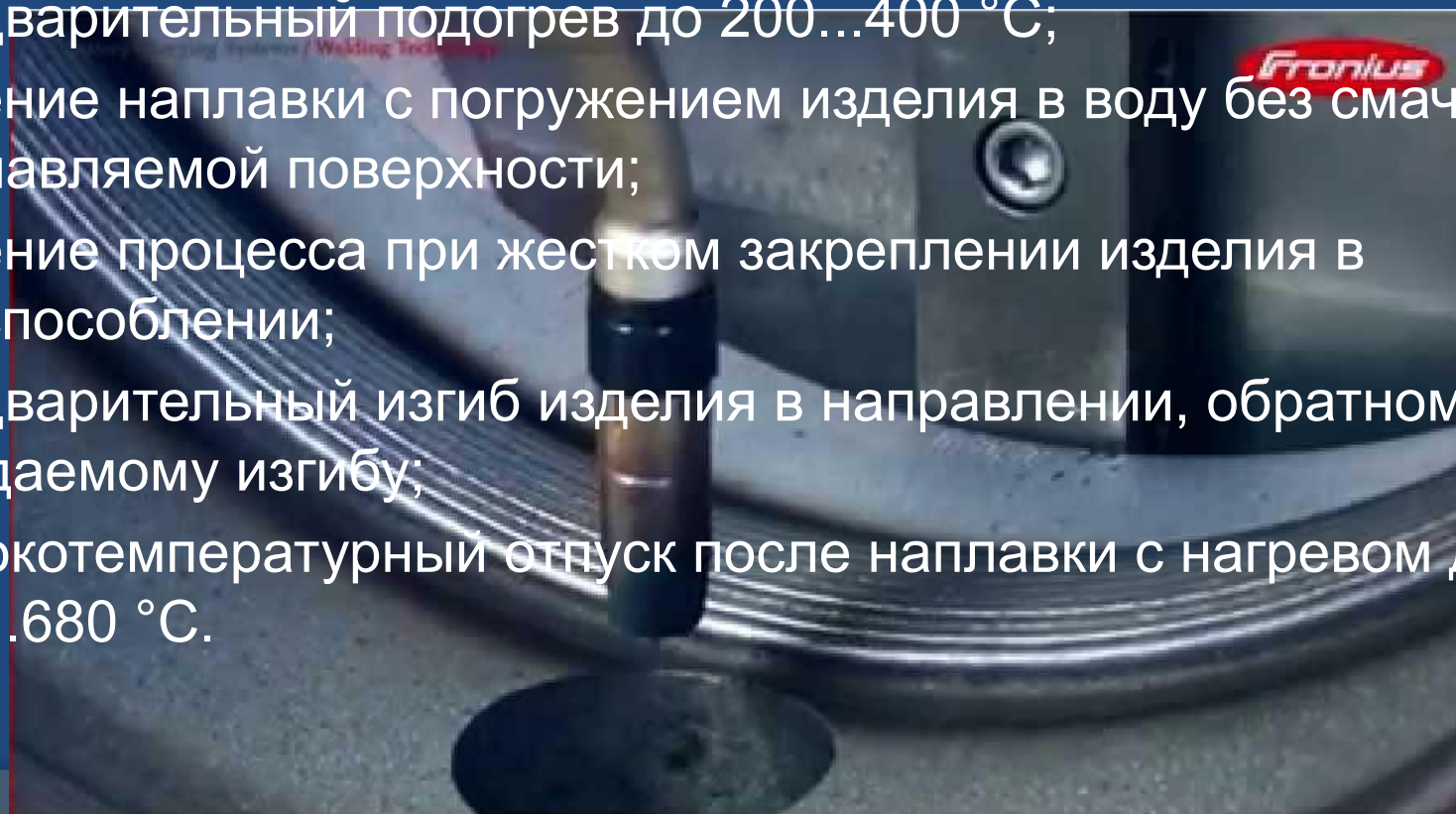


Правильная (П) и неправильная (Н) подготовка поверхностей под наплавку; 1..6 — последовательность наложения валиков

# Защита наплавленного металла

В процессе наплавки в изделии появляются значительные внутренние напряжения, которые приводят к его короблению, а иногда и к разрушению. К мерам, принимаемым для предотвращения возникновения напряжений или снятия их с целью уменьшения деформации изделия, относятся следующие:

- предварительный подогрев до 200...400 °С;
- ведение наплавки с погружением изделия в воду без смачивания наплаваемой поверхности;
- ведение процесса при жестком закреплении изделия в приспособлении;
- предварительный изгиб изделия в направлении, обратном ожидаемому изгибу;
- высокотемпературный отпуск после наплавки с нагревом до 650...680 °С.



# Рисунок нанесения

## валиков

При износостойкой наплавке применяют способы, различающиеся по рисунку нанесения валиков:



- Сплошная наплавка – имеет наибольшее распространение как при восстановлении изношенных деталей, так и при изготовлении новых с заданными свойствами поверхностных слоев;
- Линейчатая наплавка - сочетание разнообразных наплавочных материалов (твердых сплавов, коррозионно-стойкой, перлитной стали и др.) предотвращает образование трещин и отрыва наплавленного металла от основного;



# Способы нанесения

## ВАЛИКОВ

- Сетчатая наплавка - способствует снижению погонной энергии и чувствительности к трещинам; при попадании грунта в узлы сетки повышается стойкость к абразивному изнашиванию;
- Полосчатая наплавка – равноценна сетчатой наплавке;
- Точечная наплавка - снижает вредное влияние на основной металл, сокращает потребление наплавочных материалов и повышает износостойкость покрытий; отличается трудоемкостью, поскольку наплавка не является непрерывной.



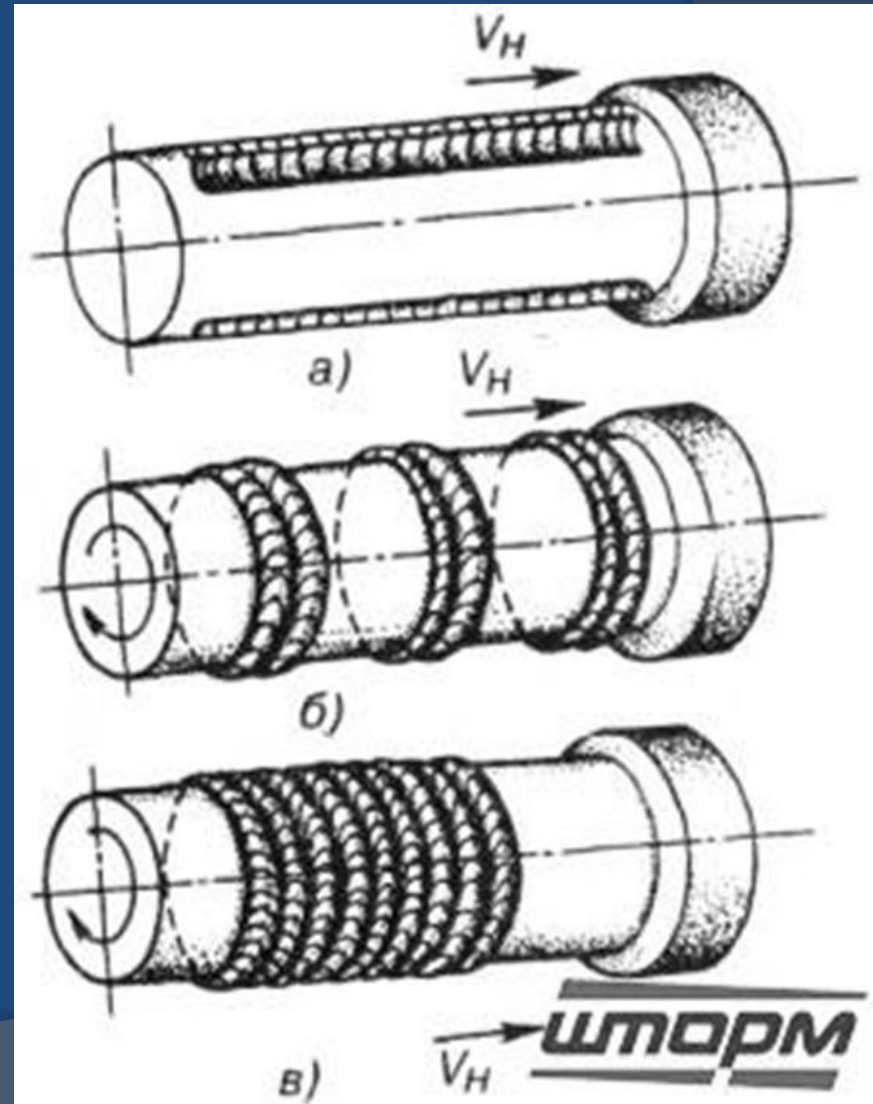
# Наплавка криволинейных поверхностей

Наплавку криволинейных поверхностей тел вращения выполняют тремя способами:

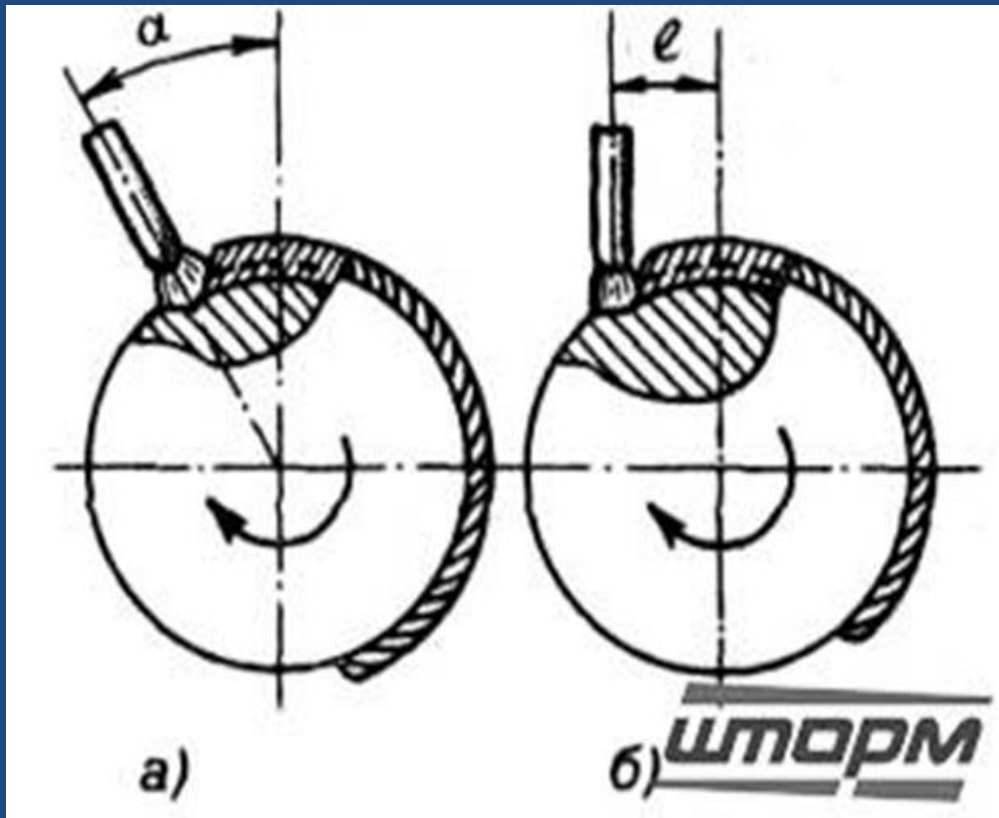
А) *наплавкой валиков вдоль образующей тела вращения.*

Б) *наплавка по окружностям* также выполняется отдельными валиками до полного замыкания начального и конечного участков.

В) При *винтовой наплавке* деталь вращается непрерывно, при этом источник нагрева перемещается вдоль оси тела со скоростью, при которой одному обороту детали соответствует смещение источника нагрева, равное шагу наплавки.



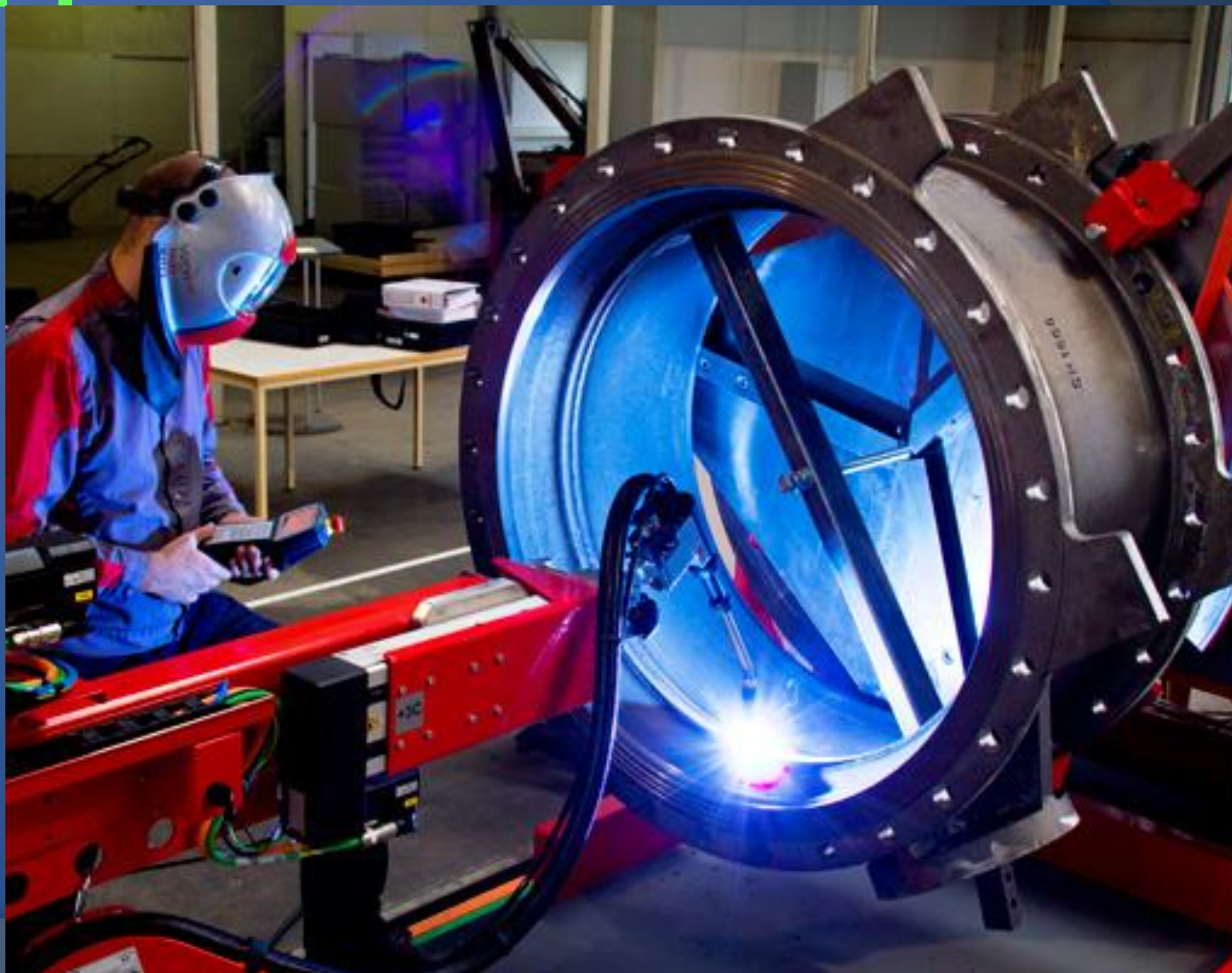
# Смещение электрода при наплавке тел вращения



При наплавке тел вращения необходимо учитывать возможность стекания расплавленного металла в направлении вращения детали. В этом случае целесообразно источник нагрева смещать в сторону, противоположную направлению вращения, учитывая при этом длину сварочной ванны и диаметр изделия.



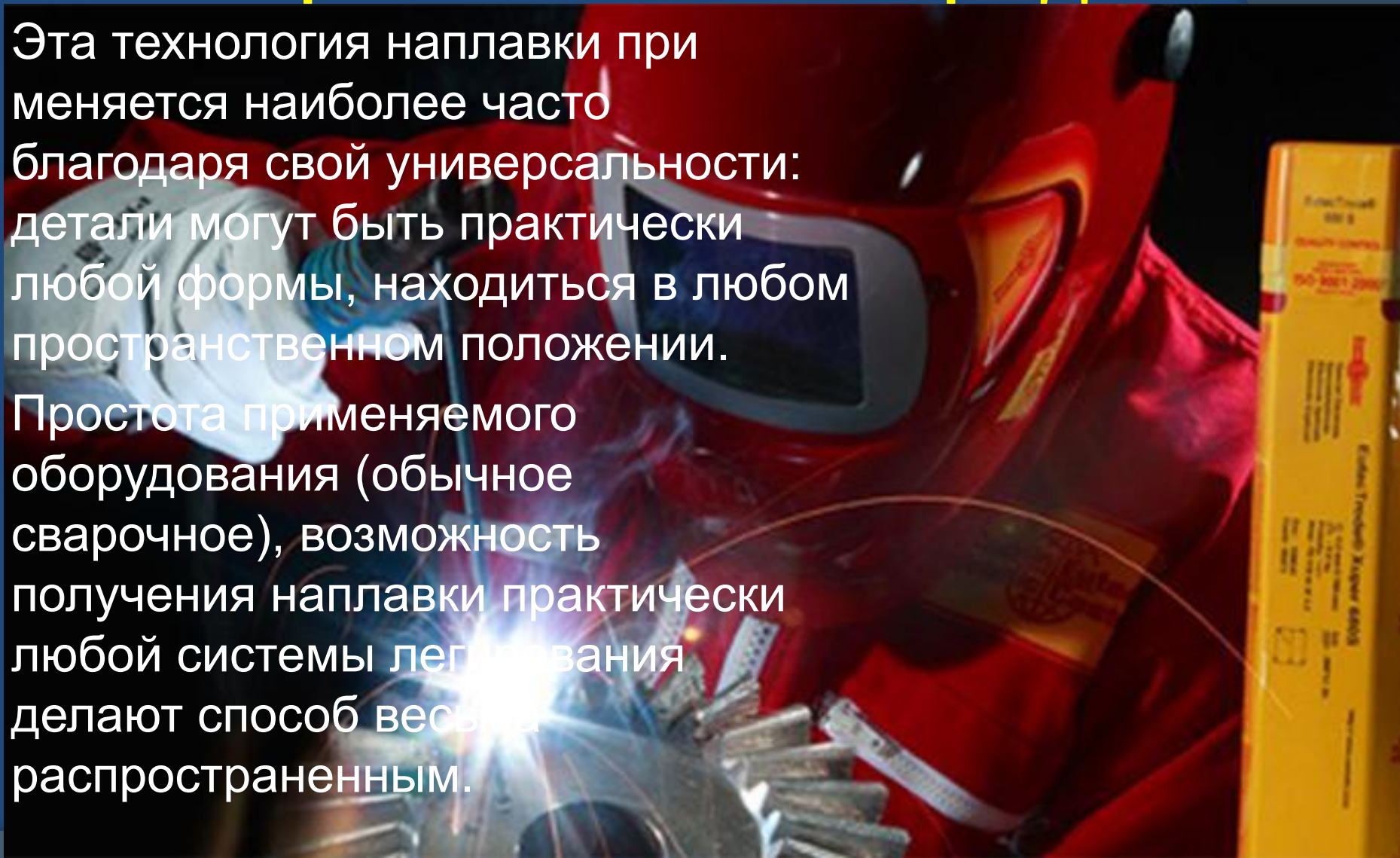
# ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ



# Ручная дуговая наплавка покрытыми электродами

Эта технология наплавки применяется наиболее часто благодаря своей универсальности: детали могут быть практически любой формы, находиться в любом пространственном положении.

Простота применяемого оборудования (обычное сварочное), возможность получения наплавки практически любой системы легирования делают способ весьма распространенным.



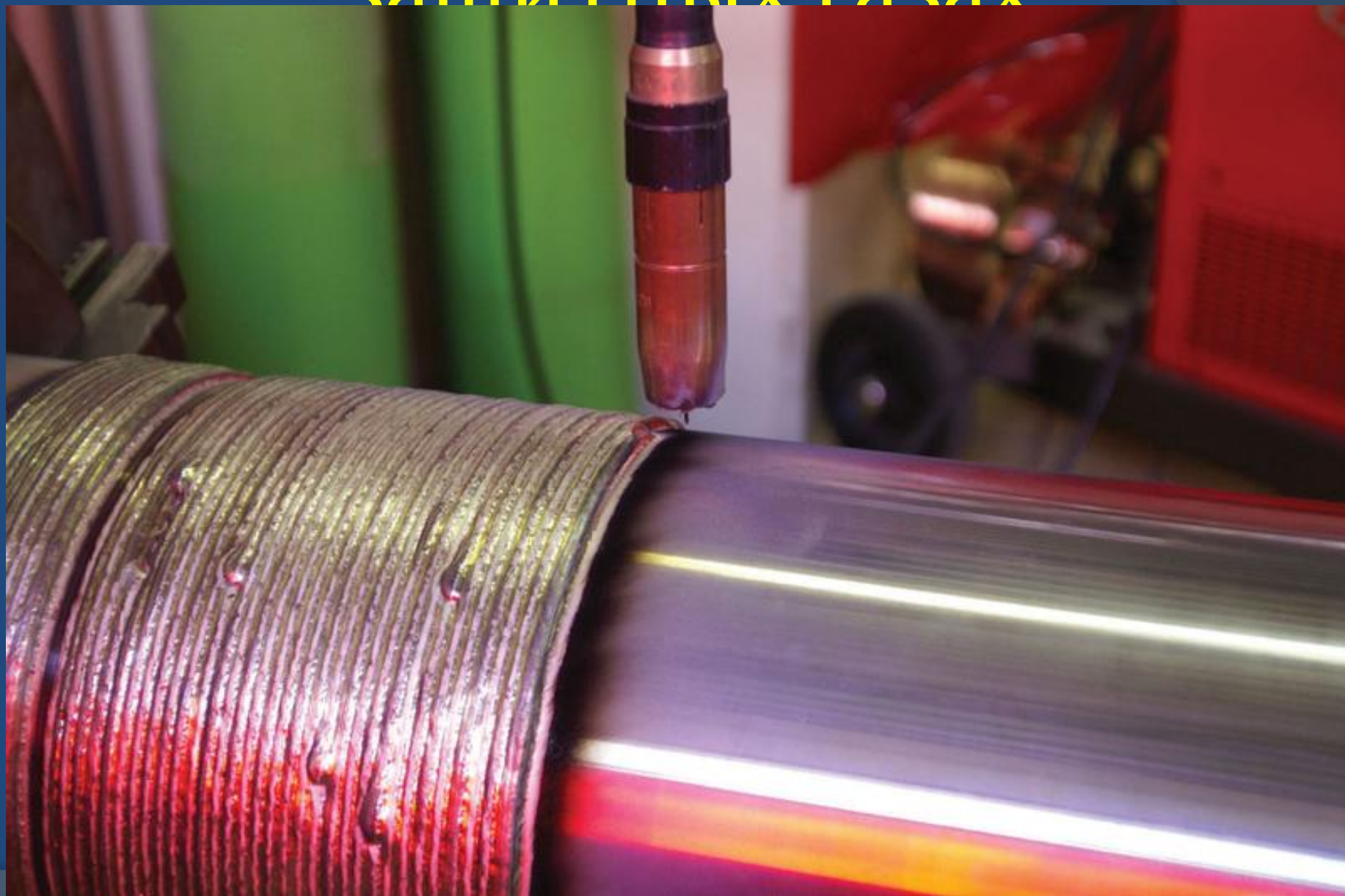


# Дуговая наплавка под флюсом





# Дуговая наплавка в защитных газах



# Дуговая наплавка порошковыми проволоками



Направление сварки



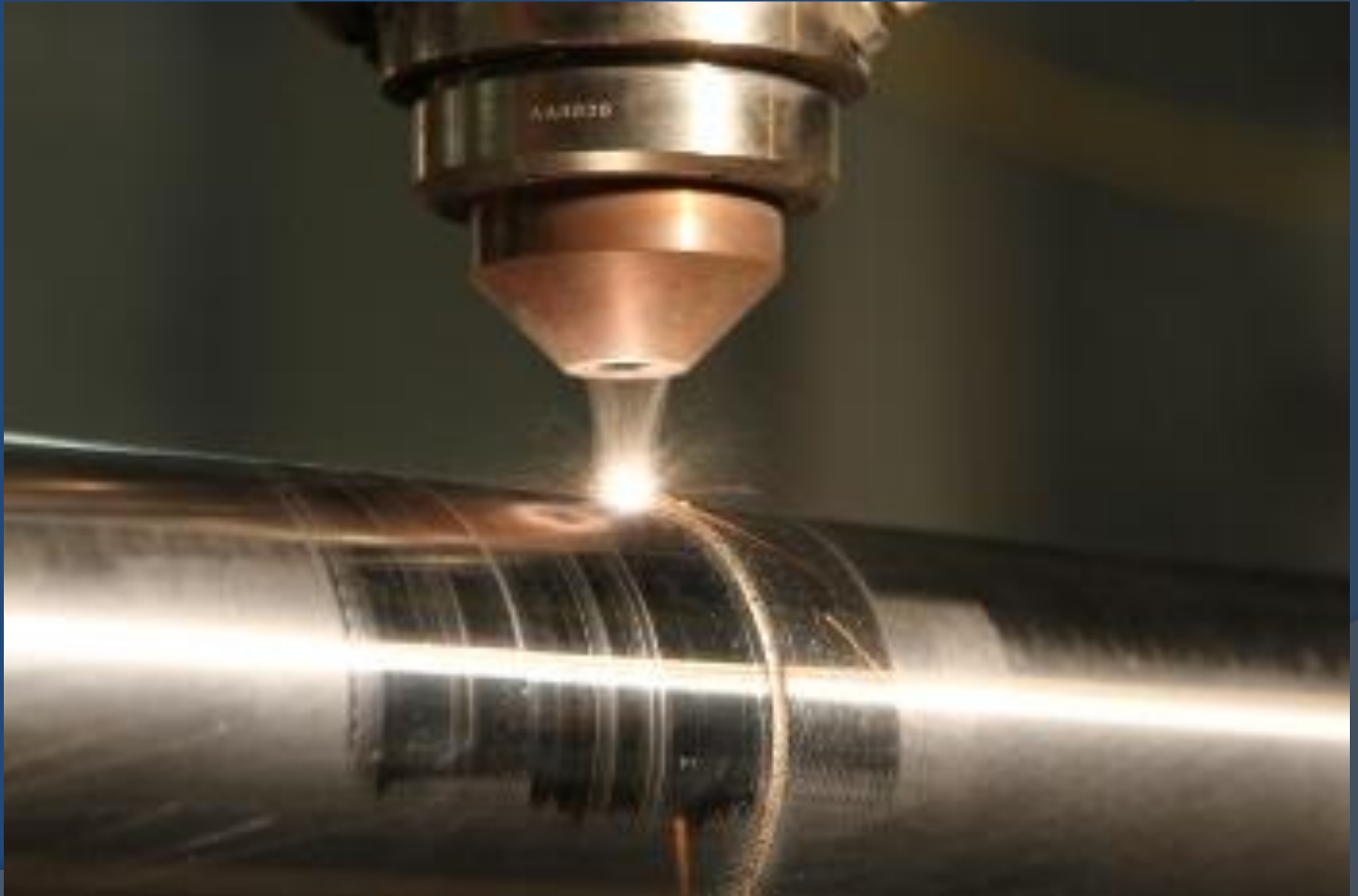
Контактный наконечник

Порошковая проволока

Свариваемый материал



# Плазменная наплавка



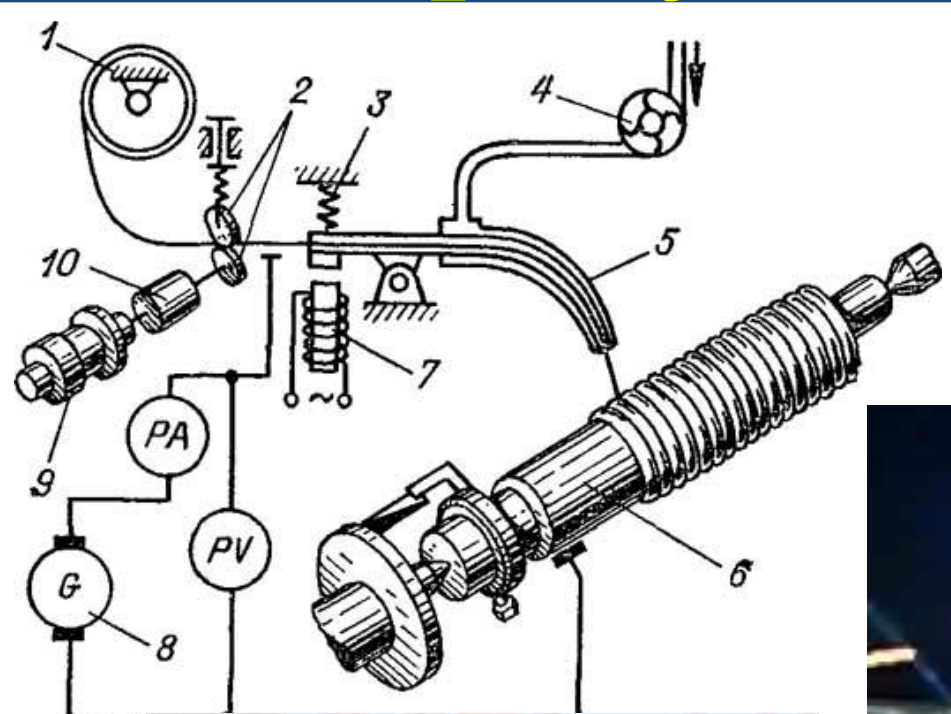


# Электрошлаковая наплавка



При электрошлаковой наплавке для оплавления основного и присадочного металла служит шлаковая ванна, разогреваемая проходящим через нее электрическим током. Этот способ наплавки, как правило, сочетается с принудительным формированием наплавляемого слоя.

# Вибродуговая наплавка



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**

