



2.3. Магнитогидродинамика сварочной дуги

Собственный магнитный поток столба дуги, силовые линии которого concentrically охватывают столб, могут быть определены по правилу Буравчика, стабилизирует дугу вследствие Пинч-эффекта (рис. 2.5).

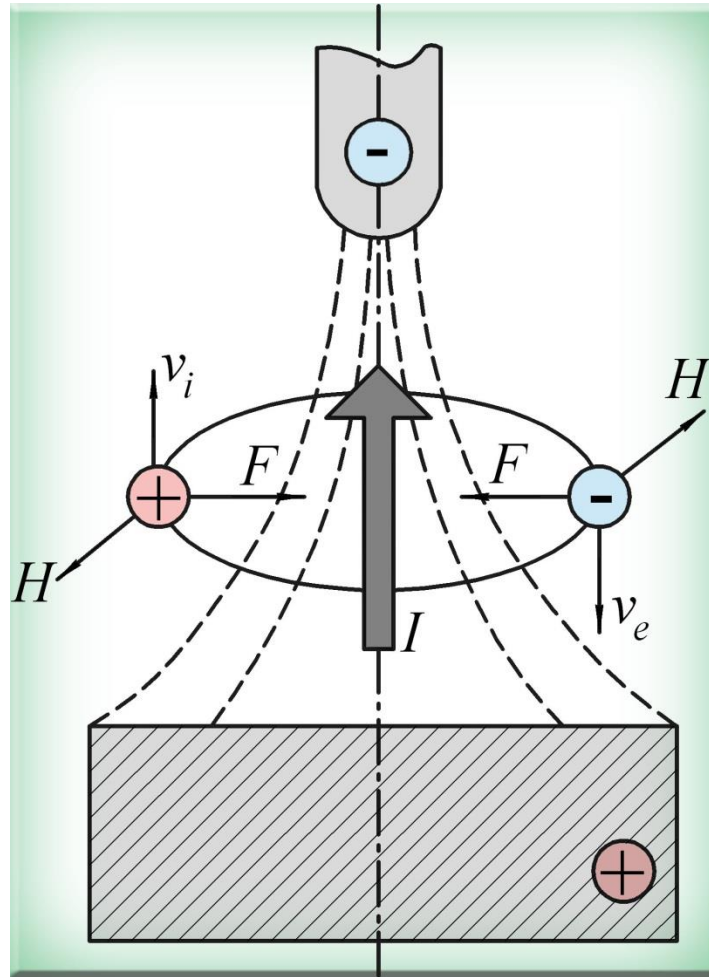


Рис. 2.5. Действие сил Лоренца на заряженные частицы плазмы – ион и электрон

Пинч-эффект – это электромагнитное сжимающее давление и определяется как

$$P_{\text{max}} = \frac{I^2}{\pi r^2}$$

Действие Пинч-эффекта должно уравновешиваться изнутри термическим давлением плазмы

$$P_M = P_T = nkT$$

Распределение
 избыточного
 электромагнитного
 давления имеет
 параболическую
 форму с
 максимумом в
 центре (рис. 2.6).

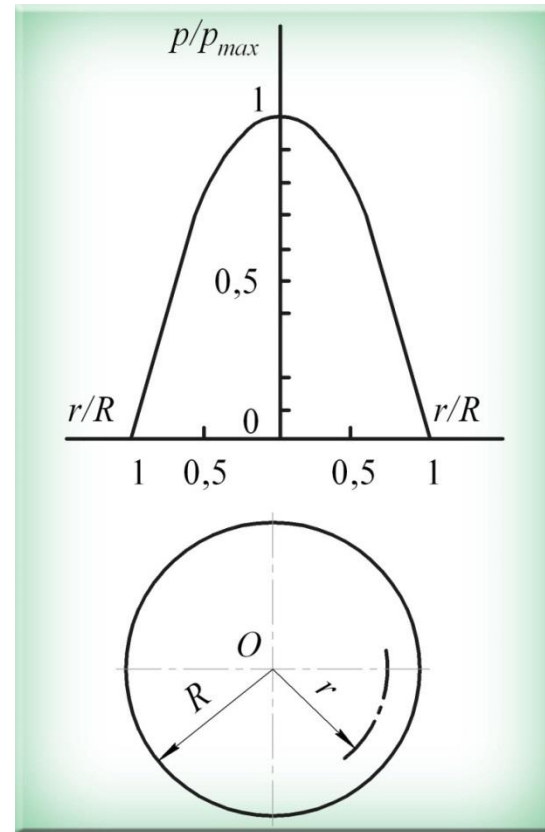


Рис. 2.6. Распределение электромагнитного давления по сечению проводника



Электрическая цепь электрод – дуга – изделие вместе с подводящими проводниками образует *сварочный контур*, магнитное поле которого может отклонять дугу в ту или иную сторону. Явление отклонения дуги в ту или иную сторону называется *магнитным дутьем*.

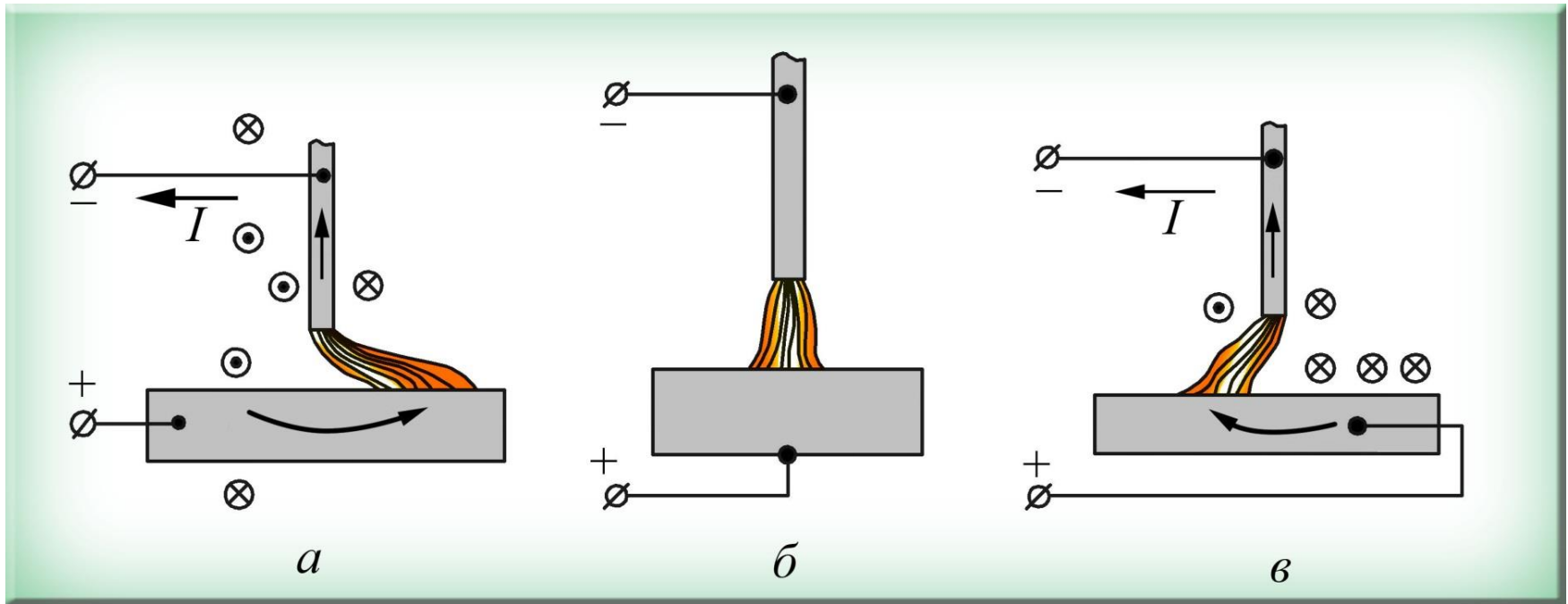


Рис. 2.7. Влияние места подвода тока на отклонение дуги – магнитное дутье. Точками и крестиками обозначено направление магнитных силовых линий (точки – на нас; крестики – от нас): а, в – несимметричный подвод тока; б – симметричный подвод тока

Меняя место подвода тока, а также изменяя угол наклона электрода к поверхности изделия, можно управлять отклонением дуги (рис. 2.8). Чем больше угол наклона электрода, тем сильнее дуга выдувается в сторону, противоположную наклону электрода.

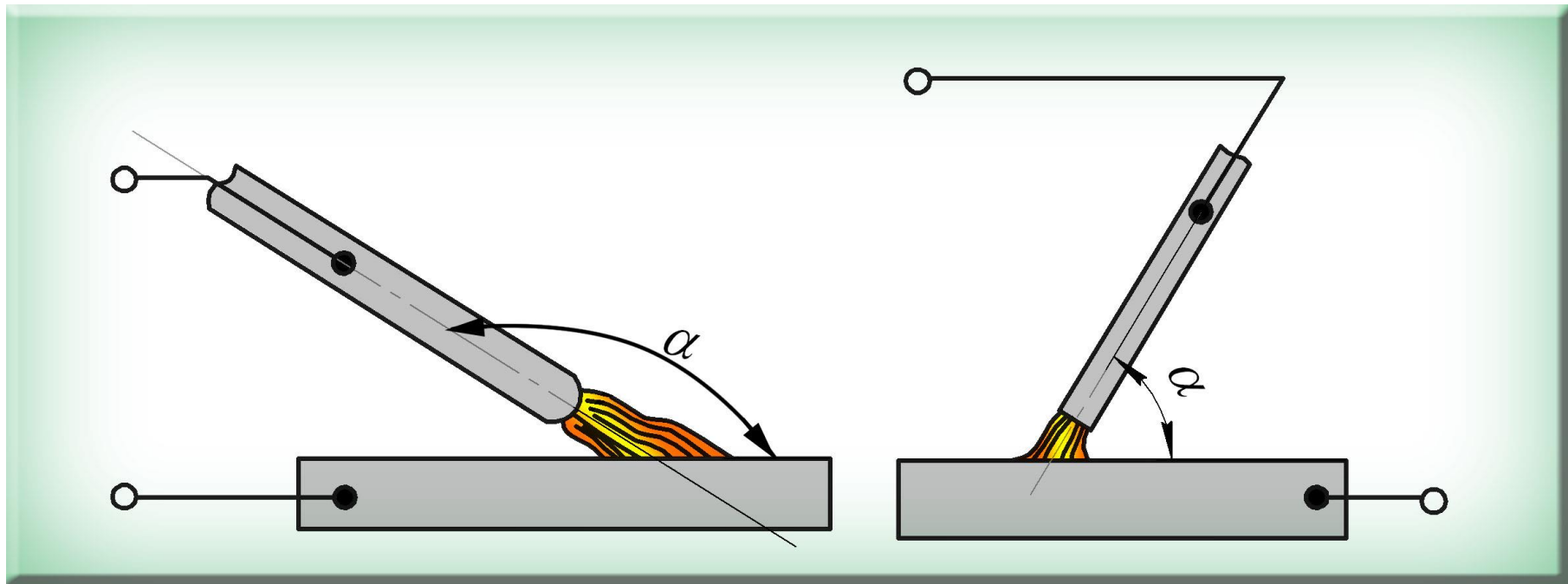


Рис. 2.8. Влияние угла наклона электрода на отклонение дуги



Наличие значительных ферромагнитных масс вблизи дуги может также вызвать ее отклонения.

В ферромагнитной массе благодаря ее высокой магнитной проницаемости магнитные силовые линии контура стремятся сконцентрироваться (рис.2.9).

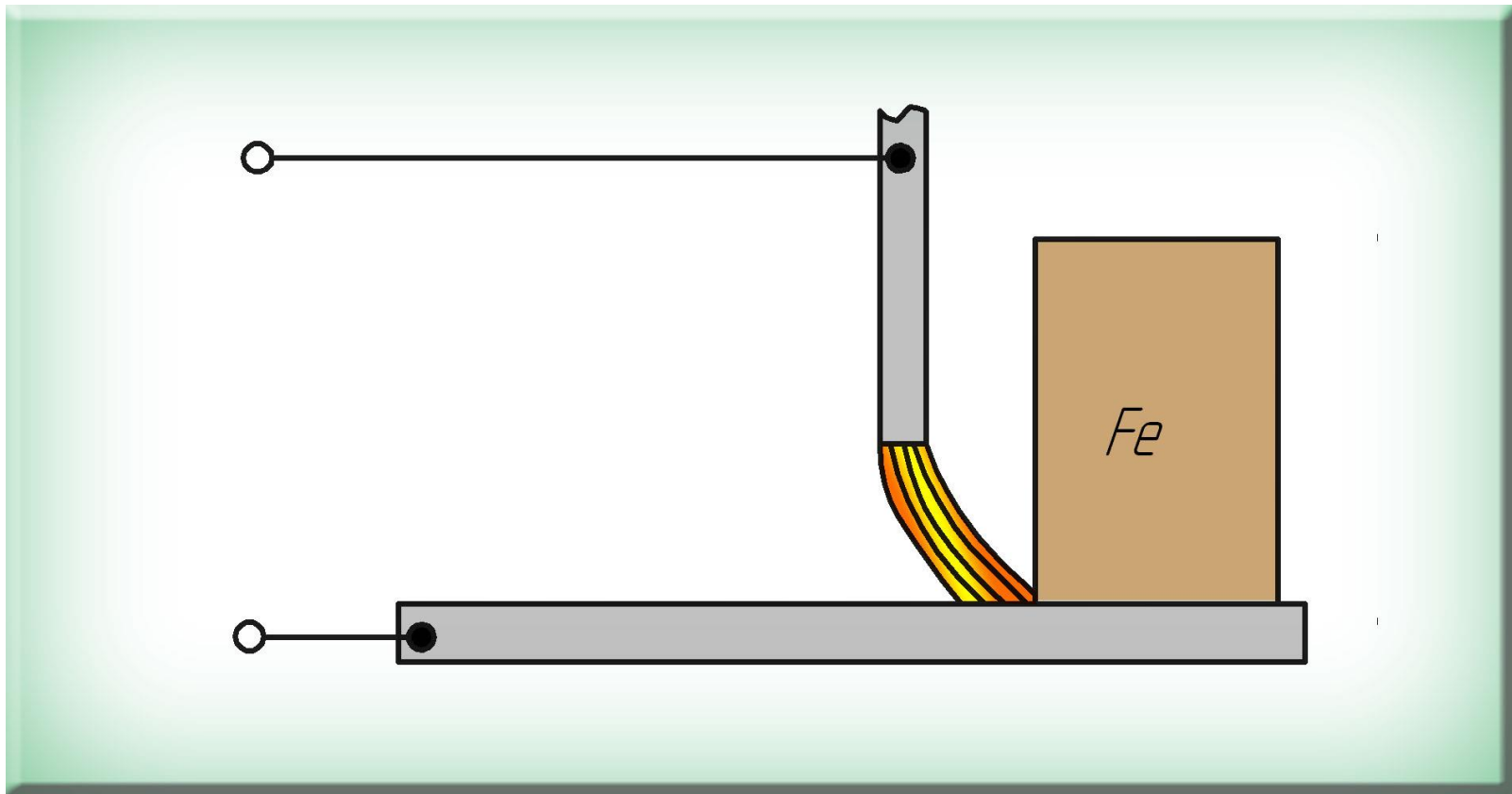


Рис. 2.9. Влияние ферромагнитных масс на отклонение дуги

Меры борьбы с магнитным дутьем:

- 1) изменение места токоподвода;
- 2) изменение угла наклона электрода;
- 3) применение ферромагнитной массы;
- 4) наложение внешнего продольного магнитного поля;
- 5) применение переменного тока.



Вращающаяся дуга. Применяется для сварки кольцевых швов малого диаметра, например соединения трубы с трубной доской (рис. 2.10).

С помощью соленоида создается магнитное поле, параллельное оси электрода. При горении дуги «электрод – кромка» столб ее оказывается направленным поперек поля H , что и вызывает вращение дуги.

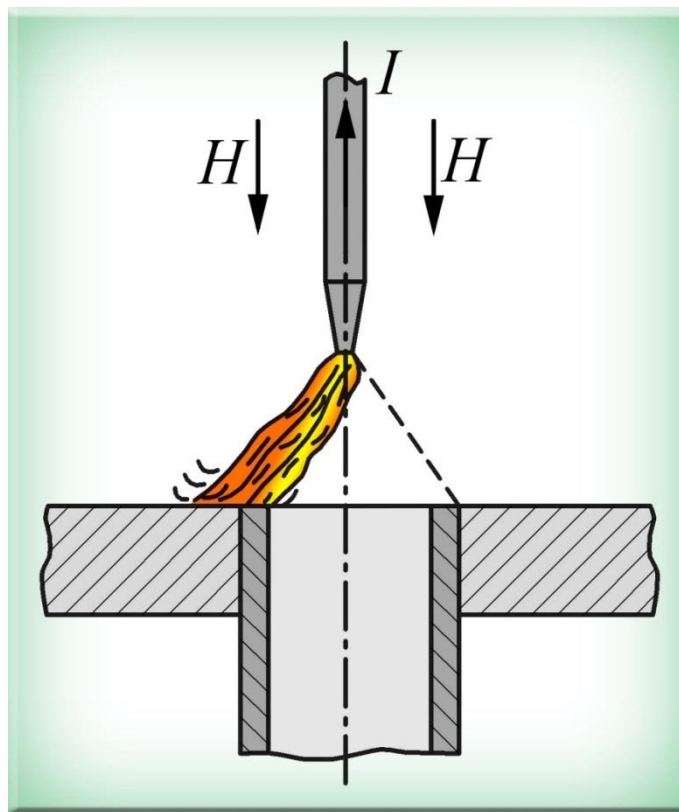


Рис. 2.10. Схема сварки трубы в трубную доску вращающейся «конусной» дугой