

ФОРМИРОВАНИЕ МЕЛКОЗЕРНИСТОЙ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛОВ КОМБИНИРОВАННЫМ МЕТОДОМ ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

Сосенушкин Е. Н., Яновская Е. А., Сосенушкин А. Е.

ФГБОУ ВПО МГТУ «Станкин»,
Россия, 127994, Москва, Вадковский пер., 1,
Тел.: (910)433-43-11
E-mail: elena_yanovskaya@bk.ru

Одним из методов интенсивной пластической деформации (ИПД) является винтовая экструзия, реализация которой предполагает проталкивание заготовки квадратного или прямоугольного сечения через матрицу с винтовым каналом, при этом активна только сила воздействия пуансона на образец P . Поперечные сечения заготовки по мере продвижения по каналу последовательно поворачиваются на одинаковый угол относительно положения, которое они занимали в исходном недеформированном состоянии, сдвигающий момент образуется от сил реакции стенок винтового канала. Приращение деформации при винтовой экструзии обеспечивается многократными проходами образца через каналы контейнера. Среди основных технологических факторов процессов ИПД скорость деформации, гидростатическое давление и степень деформации. При повышенных скоростях деформации появляются дополнительные источники дислокаций, уменьшается длина их пробега, увеличивается число действующих систем скольжения в кристаллической решетке и плотность дислокаций. Степень деформации, которая приводит к формированию зёрен и образованию текстуры, зависит не только от числа проходов и материала, но и от угла пересечения каналов, их формы и ориентации заготовки по отношению к плоскости пересечения. Однако большие степени деформации в металлах могут привести к нарушению сплошности. Этого не происходит только потому, что в процессах ИПД реализуются благоприятные схемы всестороннего неравномерного сжатия, сопровождающиеся высоким гидростатическим давлением. Большое влияние на формирование мелкозернистой структуры оказывает маршрут прессования. Анализ процессов ИПД привел к необходимости создания комбинированного процесса, сочетающего преимущества равноканального углового прессования и винтовой экструзии и реализованного в новой конструкции штампа. Модели штампового инструмента выполнены в программном комплексе Solid Works. Компьютерные эксперименты проведены в среде DEFORM 3D.

Выводы. Формирование мелкозернистой структуры обеспечивают методы, в которых ИПД имеет преимущественно сдвиговый характер и существенно изменяет направление течения и текстуру, неотъемлемым при этом условием является достаточное гидростатическое давление, которое предотвращает образование трещин и пор. Большие скорости деформации интенсифицируют фрагментацию структуры, повышают её однородность и уменьшают размеры фрагментов.