

УДК 621.777

**Н. М. Хмыльнина**

ОАО «Каменск-Уральский металлургический завод»,

г. Каменск-Уральский

*natashakoptyakova@mail.ru*

Научный руководитель — проф., д-р техн. наук Ю. Н. Логинов

## ПРИЧИНЫ НЕСТАЦИОНАРНОСТИ ПРОЦЕССА ПРЕССОВАНИЯ ТРУБ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Выполнен анализ причин нестационарности процесса прессования труб из алюминиевых сплавов. Рассмотрена начальная стадия, включая распрессовку, конечная стадия, различные периоды тепловыделения и теплопередачи, нагрев и охлаждение прессового инструмента. Отмечена возможность изменения теплового поля при воспламенении технологической смазки.

*Ключевые слова:* прессование, алюминиевые сплавы, прессовый инструмент, тепловыделение, теплопередача

**N. M. Khmylnina**

## REASONS FOR NON-STATIONARY PROCESS OF ALUMINUM ALLOYS PIPES EXTRUSION

The analysis of the causes of non-stationary process of extrusion of pipes made of aluminum alloys. Considered the initial stage, extrusion, the final stage, periods of heat release and heat transfer, heating and cooling of the pressing tool. The possibility of changing the thermal field during the ignition of a process lubricant is noted.

*Key words:* extrusion, aluminum alloys, pressing tool, heat release, heat transfer

**В** отличие от процессов кузнечно-штамповочного производства процесс прессования принято относить к стационарным методам обработки металла, т. е. к таким способам, в которых параметры процесса не зависят от времени. Однако при внимательном рассмо-

тренинги можно отметить ряд причин, по которым принцип стационарности нарушается. Рассмотрим эти причины подробнее.

1. Различают начальную стадию, в которой изменяется усилие, поля напряжений и деформаций [1]. Свойства пресс-изделия на этой стадии нестабильны, скорее всего переднюю часть придется отрезать и направить на переплав. Кроме того, из-за неблагоприятного напряженного состояния выходная часть изделия может растрескиваться.

2. К начальной стадии относится процесс распрессовки полого слитка, в результате может теряться устойчивость стенки [2]. В то же время при распрессовке происходит дополнительная деформация металла, что позволяет улучшить его свойства. При распрессовке полого слитка, в отличие от использования сплошного слитка, распрессовка может осуществляться как в сторону стенки контейнера, так и в сторону поверхности иглы.

3. Различают конечную стадию, после которой начинается выдавливание пресс-остатка, то есть наблюдают смену направления перемещения металла в контейнере [3]. Конечная стадия может сопровождаться появлением пресс-утяжины. Здесь приходится принимать меры, которые могут затормозить образование такого дефекта.

4. В ходе прессования осуществляются процессы тепловыделения и теплопередачи, из-за чего температура металла может изменяться [4]. Если тяжелые цветные металлы прессуют часто при максимально возможных скоростях, то алюминиевые сплавы из-за возможности перегрева вынуждены прессовать при низких скоростях, желателен контроль скорости во время рабочего хода пресса. Это обстоятельство снижает производительность прессового оборудования.

5. Инструмент пресса может как охлаждаться, так и нагреваться, особенно при прессовании труб в нестабильной ситуации находятся прессовые иглы [5; 6]. Нестабильность температуры инструмента наблюдается как во время одного цикла прессования, так и в наборе таких циклов.

6. Одним из необычных и часто не учитываемых внешних воздействий является воспламенение технологической смазки из-за чего резко изменяется теплосодержание инструментальной сборки и собственно заготовки.



Рис. Рабочий момент процесса прессования: воспламенение смазки

Все выше указанные причины делают процесс прессования нестационарным. Это может сказываться на неоднородности распределения механических и физических свойств готовой продукции.

### Литература

1. Логинов Ю. Н., Антоненко Л. В. Изучение напряженно-деформированного состояния для предупреждения образования продольных трещин в прессованных трубах // Цветные металлы. 2010. № 5. С. 119–122.
2. Логинов Ю. Н., Дегтярева О. Ф. Влияние стадии распрессовки полого слитка из алюминиевого сплава на процесс последующего прессования // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. 2007. № 7. С. 37–42.
3. Логинов Ю. Н., Ершов А. А. Моделирование в программном комплексе QFORM образования пресс-утяжины при прессовании // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. 2013. № 7. С. 42–46.
4. Логинов Ю. Н., Антоненко Л. В. Влияние процессов контактной теплопередачи на кинематику процесса прессования алюминиево-магниевого сплава // Современные металлические материалы и технологии (СММТ 2009). 2009. С. 74–79.
5. Логинов Ю. Н., Дегтярева О. Ф. Проблемы применения игл при прессовании трубных заготовок // Сучасні проблеми металургії: збірник. Київ : Наукові вісті. 2005. С. 529–532.
6. Логинов Ю. Н., Дегтярева О. Ф. Термоупругое изменение размеров иглы при прессовании // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. 2005. № 8. С. 9–12.