

УДК 621.77.01, 621.777.4

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЛЬНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ ТРУБНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ВЫСТУПОМ В ПОЛОСТИ

Рещиков Егор Олегович

*Магистр 1 года,**кафедра «Технологии обработки материалов»**Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**Научный руководитель: А. Л. Воронцов,**Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор кафедры**«Технологии обработки материалов»*

Анализ современной справочной и специализированной технической литературы показывает, что трубные изделия с цилиндрическим выступом в полости широко используются в промышленности. Они применяются, например, для производства корпусов выключателей подачи топлива дизеля (рис. 1), корпусов механических клапанов для автоматических установок распыления смазочно-охлаждающих жидкостей, дроссельных крышек распределительных клапанов гидросистем высокого давления.

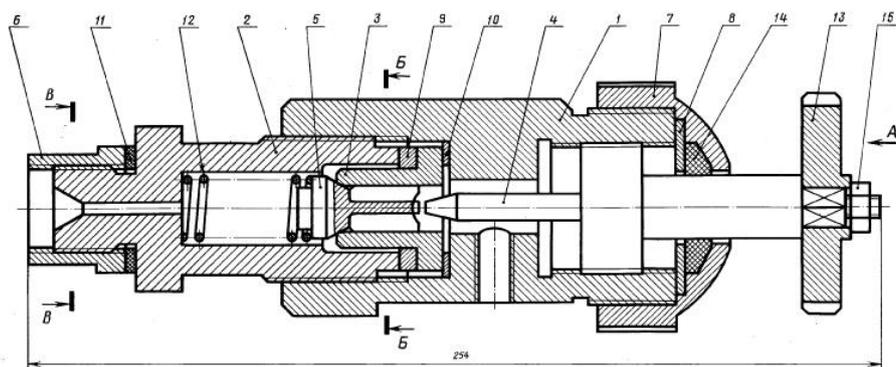


Рис. 1. Чертеж выключателя подачи топлива дизеля, где цифрой 1 обозначен корпус

Сделанный нами анализ справочной литературы показал, что подобные изделия в настоящее время в подавляющем большинстве случаев получают резанием из сплошных заготовок (трубные заготовки по необходимым соотношениям наружного и внутреннего диаметров подходят для подобных изделий очень редко). Это, соответственно, предопределяет в производстве таких изделий присущие резанию недостатки: низкий коэффициент использования металла, низкую производительность, низкую стойкость инструмента, малое упрочнение, перерезание волокон металла, совершенно недопустимое, например, в топливных системах ракетной техники.

В настоящее время остро стоит задача снижения энергетических затрат и расхода металла, а также повышения производительности и качества при производстве подобных изделий, которая, на наш взгляд, может быть успешно решена путём применения радиального выдавливания трубной заготовки (рис. 2).

В настоящей работе было проведено частичное определение кинематического и напряжённого состояний выдавливаемой цилиндрической заготовки в области, соответствующей образуемому внутреннему выступу по методу пластического течения А. Л. Воронцова.

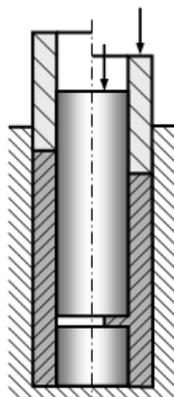


Рис. 2. Предлагаемая технология радиального выдавливания трубных изделий с внутренним выступом

Полная система уравнений теории пластического течения упрочняющихся тел для осесимметричной задачи будет включать 14 уравнений, содержащих 14 неизвестных.

Решая данную систему уравнений, можно найти осевое напряжение (1), которое необходимо для расчёта величины распорной силы, действующей на оправки при затекании металла в зазор между ними.

$$\sigma_z = -\beta \left[1 + \left(\mu_1 \frac{r_0}{h} + 1 \right) \ln \frac{\rho}{r_0} \right] \quad (1)$$

В дальнейшей работе нами будет так же исследовано напряжённое и кинематическое состояние заготовки в области, примыкающей к матрице, что позволит создать научно обоснованную методику расчётов и проектирования технологических процессов радиального выдавливания внутреннего выступа в трубных заготовках.

Литература

1. Холодная объёмная штамповка. Справочник / Под ред. Г. А. Навроцкого. М.: Машиностроение. 1973. 496 с.
2. Воронцов А. Л. Теория и расчеты процессов обработки металлов давлением. Учебное пособие для вузов. Том 2. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. 2014. 441 с.
3. Воронцов А. Л. Некоторые проблемы механики деформируемого твёрдого тела и её технологических приложений. 7. Осесимметричная задача теории пластичности. Напряжённое и кинематическое состояния при осадке цилиндрической заготовки с трением на торцах. Метод баланса работ. Часть 1 // Производство проката. 2010. № 9. С. 2-13.
4. Воронцов А. Л. Некоторые проблемы механики деформируемого твёрдого тела и её технологических приложений. 9. Степень деформации и накопленная деформация. Деформированное состояние заготовки и учёт упрочнения при осадке и вдавливании в полупространство. Часть 1 // Производство проката. 2011. № 2. С. 41-48.
5. Воронцов А. Л. Некоторые проблемы механики деформируемого твёрдого тела и её технологических приложений. 6. Особенности приложения теории пластичности к анализу операций обработки металлов давлением // Производство проката. 2010. № 8. С. 2-12.
6. Воронцов А. Л. Некоторые проблемы механики деформируемого твёрдого тела и её технологических приложений. 7. Осесимметричная задача теории пластичности. Напряжённое и кинематическое состояния при осадке цилиндрической заготовки с трением на торцах. Метод баланса работ. Часть 2 // Производство проката. 2010. № 10. С. 2-14.