

Технический процесс получения осесимметрических оболочек постоянной толщины вдоль образующей локальным деформированием

В.П.Свидерский, к т н, В.Ф.Захарченко, к т н , П.В.Гаврилов, к т н

Среди беспрессовных методов изготовления осесимметричных деталей наиболее эффективным в индивидуальном и серийном производстве остается процесс раскатки роликами. Деформирование заготовки двумя роликами позволяет в большой степени локализовать зону деформации. Отсутствие металлоемкой оправы, значительное снижение потребления электроэнергии открывает большие перспективы широкого внедрения раскатки роликами, особенно при изготовлении крупногабаритных деталей. Применение локального нагрева заготовки вблизи очага деформации при изготовлении различных осесимметричных деталей из высокопрочных интенсивно упрочняющихся материалов позволяет значительно интенсифицировать и расширить технологические возможности процесса раскатки.

Процесс раскатки роликами совмещает в себе основные преимущества различных методов локального деформирования и, кроме того, имеет особенность, выгодно отличающую его от давящей обработки, ротационного выдавливания, круговой прокат и родственной с ними - возможность получения с помощью двух роликов осесимметричных деталей из плоских заготовок без соблюдения проекционной связи (так называемого закона синуса, который устанавливает строгую связь между толщиной заготовки и толщиной готовой детали в зависимости от формы детали). Преднамеренное несоблюдение закона синуса в принципе означает возможность получить детали с желаемой толщиной на любом участке независимо от формы и толщины исходной заготовки. Изготовление крупногабаритных осесимметричных деталей с постоянной толщиной стенки – весьма сложная задача.

Для обеспечения стабильности технологического процесса получения таких деталей на раскатных машинах необходимо определить и обеспечивать энергосиловые параметры, скорость вращения приводного ролика, радиус округления роликов, поперечную подачу, рабочий зазор между роликами и ряд других факторов.

Точность формы, постоянство толщины детали, энергосиловые параметры при раскатке в значительной степени определяются размерами и формой очага деформации, которые в свою очередь зависят от конфигурации рабочих роликов, поперечной подачи, глубины внедрения ролика в заготовку.

Изучение характера течения металла в очаге деформации показало, что при малом относительном радиусе округления рабочей поверхности ролика возникает интенсивное течение металла в направлении, перпендикулярном направлению движения ролика. Материал заготовки, расположенный в непосредственной близости к очагу деформации, оказывает сопротивление этому течению, вследствие чего вблизи очага деформации заготовка утолщается, поверхность "вспучивается" и увеличивает площадь контакта заготовки с поверхностью ролика. Этот эффект проявляется в большой степени с уменьшением относительного радиуса округления ролика и увеличением глубины внедрения его в заготовку.

Раскатку роликами рекомендуется использовать при изготовлении осесимметричных оболочек сферической, параболической, конической и другой формы из деформируемых материалов. Раскатка осуществляется специальной двухроликовой машиной.

Условия объемного сжатия в очаге деформации между двумя роликами позволяют деформировать даже малопластичные материалы. Для достижения больших степеней деформации при получении глубоких оболочек раскатку следует проводить в несколько переходов. Для интенсификации процесса раскатки и повышения пластичности

материала рекомендуется использовать локальный нагрев очага деформации и прилегающей к нему зоны заготовки.

Условия объемного сжатия в очаге деформации, при раскатке роликами, позволяют достигать больших степеней деформации, однако при этом возникает значительное упрочнение металла. Если по условиям работы детали это недопустимо или упрочнение препятствует осуществлению многопереходной раскатки, следует пересмотреть окончательную или промежуточную термообработку для восстановления пластических и других свойств металла.

Использование процессов локального деформирования в промышленности экономически выгодно при изготовлении осесимметричных деталей при этом снижается трудоемкость, расход материала, металлоемкость и энергопотребление, повышается качество изделия, улучшаются условия труда.