**Отзыв**
**на автореферат диссертации Карпухина Евгения Геннадьевича «Разработка адаптивной технологии гибки с растяжением профильных деталей авиационных конструкций на прессах с ЧПУ» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением**

Актуальность темы исследования определена необходимостью повышения точности формы и размеров сегментов авиационных шпангоутов, изготавливаемых гибкой с растяжением на прессах с ЧПУ.

Диссертант провел анализ способов получения профильных деталей шпангоутов методом гибки с растяжением, принципов работы гибочно-растяжных прессов, а также разработанных ранее способов интенсификации и адаптивного управления процессом гибки с растяжением. По результатам моделирования в современном программном комплексе LS-DYNA процесса гибки с растяжением реального промышленного прессованного профиля с Z-тавровым поперечным сечением исследовано деформированное состояние заготовки и проведен анализ пружинения. Разработан алгоритм моделирования процесса гибки с растяжением прессованного профиля с учетом фактических условий формообразования. Предложена методика адаптивного управления процессом гибки профилей с растяжением. Для реализации методики разработана и запатентована система адаптивного управления процессом гибки с растяжением профилей (патент на изобретение № 2808294). Для формирования управляющей программы для гибочно-растяжных прессов с ЧПУ и ее своевременной оперативной корректировки разработан модуль адаптации управляющей программы нагружения (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2023666945). Разработана адаптивная технология гибки с растяжением, позволяющая обеспечить стабильность формы и размеров изготавливаемых деталей при изменяющихся условиях деформирования.

Апробация разработанной адаптивной технологии гибки с растяжением при формообразовании двух типоразмеров заготовок сегментов шпангоутов на гибочно-растяжном прессе V-80 проведена на авиастроительном предприятии. Результаты диссертационной работы внедрены на АО «Ульяновский НИАТ», являющимся ведущим предприятием в области разработки технологии и оборудования для изготовления профилей для авиационной промышленности. Использование разработанной адаптивной технологии позволило сократить объем ручных операций по доработке формы прессованного профиля после формообразования гибкой с растяжением и значительно уменьшить временные и снизить материальные затраты на перепроектирование технологической оснастки.

Замечания по содержанию автореферата:

1. Приведенная схема алгоритма с учетом размера рисунка 1 не читается, что при отсутствии текстового описания действий при моделировании процесса гибки

Входящий № 206-3346
Дата 21 МАЙ 2024
Самарский университет

с растяжением затрудняет понимание принципов принятия решений и перечня реальных условий формообразования.

2. Не указаны основные допущения, принятые в компьютерной модели гибки профилей с растяжением.

3. Не указано, почему при моделировании использовались коэффициенты трения 0,1 и 0,2. В реальном производственном процессе какие сочетания факторов (состояние поверхностей, наличие жидких смазочных материалов и их свойства, наличие антифрикционного покрытия и др.) обеспечивают условия трения, задаваемые при моделировании?

4. Полученные рекомендации по величине растяжения на предварительной калибровке справедливы только для сегментов шпангоутов Z-таврового поперечного сечения? Возможно ли использовать эти рекомендации для изготовления сегментов шпангоутов различной длины?

Указанные замечания не снижают научную и практическую значимость выполненной работы. Диссертация Карпухина Е.Г. удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК и п.9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к научно-квалификационным работам, представляемым на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Карпухин Е.Г. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением.

Автор отзыва дает согласие на обработку своих персональных данных.

Заведующий кафедрой
«Высокоэнергетические устройства
автоматических систем» ФГБОУ ВО
«Балтийский государственный технический
университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
кандидат технических наук по специальности
05.02.08. Технология машиностроения, доцент

Нестеров
Николай Иванович

13.05.2024.

Телефон: (812) 495-7612. E-mail: nesterov_ni@voenmeh.ru.
190005, Санкт-Петербург, ул. 1-ая Красноармейская, д. 1.

Подпись Нестерова Н.И. заверяю.

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «Балтийский
государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, доцент

М.Н. Охочинский