



Гурбан О. К.
أولغا كونستانتينوفنا جوربان
Аспирантка УО
«ГГТУ им. П.О.
Сухого»
طالبة دكتوراه بجامعة سخوي
الحكومية التقنية.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ МОНТАЖНОГО КОРПУСА ГИДРОБЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

تصميم وتحسين حالة تركيب الوحدات الهيدروليكية لوحدات التحكم في الماكينات والآليات



Пинчук В. В.
فلاديمير فلاديمировيتش بينتشوك
د.ت.ن., профессор,
каф. «Нефтегазоразработка
и гидропневмоавтоматика»
ГГТУ им. П.О. Сухого
برفسور بقسم تطوير النفط والغاز
والأتمتة المانية بجامعة سخوي
الحكومية التقنية.

Аннотация: системный подход к проектированию и оптимизации монтажного корпуса гидроблоков управления включает анализ методов конечных элементов для оценки структурной целостности и энергетических характеристик корпуса, а также методы оптимизации для минимизации его себестоимости.

Ключевые слова: монтажный корпус; гидроблок управления машиной; оптимизация топологии.
الخلاصة: يتضمن النهج المنهجي لتصميم وتحسين إطار تركيب وحدة التحكم الهيدروليكية تحليل العناصر المحدودة لتقييم السلامة الهيكلية وأداء الطاقة للمبني، بالإضافة إلى طرق التحسين لتقليل تكلفتها.
الكلمات المفتاحية: تصاميم الإسكان، وحدة صمام التحكم في الماكينة؛ تحسين الطوبولوجيا

Введение

Блоки управления являются важнейшими компонентами во многих отраслях промышленности и автомобилестроения. Эти подразделения отвечают за управление работой машин и систем, и они должны быть способны противостоять суровым условиям, в которых они часто используются. Монтажный корпус является важной частью блока управления машин и механизмов который обеспечивает монтажную поверхность для компонентов устройства. Монтажный корпус должен быть рассчитан на такие же условия, как и само устройство. Рассмотрим системный подход к проектированию и оптимизации монтажного корпуса для блоков управления, который включает анализ методом конечных элементов для оценки структурной целостности и энергетических характеристик корпуса, а также методы оптимизации для минимизации его себестоимости.

Основная часть

Конструкция гидропривода и его основные параметры определяются типом машины, для которого он предназначен, поэтому разработка должна начинаться с анализа технического задания.

Совокупность признаков совершенства входящих в ГУ компонентов позволит сформулировать задачу многокритериальной оптимизации ГУ. Ранее, установлено, что для выполнения параметрической оптимизации ГУ необходимо учитывать: объем ГУ и его массу, гидравлические потери давления в системе (энергетические характеристики), трудоемкость и стоимость изготовления. Для оптимизации параметров СММ получено выражение общего критерия оптимальности [1]:

$$X = \left(C_1 \frac{V}{V^*} + C_2 \frac{S}{S^*} + C_3 \frac{\Delta P_B}{\Delta P_B^*} + C_4 \frac{\Delta P_{\Gamma}}{\Delta P_{\Gamma}^*} \right) \rightarrow \min \quad (1)$$

Закключение

Алгоритм параметрической оптимизации, используемый в этом исследовании, представляет собой алгоритм последовательного квадратичного, который итеративно решает серию квадратичных подзадач. Подзадачи строятся путем аппроксимации целевой функции и функций ограничений квадратичными функциями. Предложенный подход параметрической оптимизации может быть использован при проектировании облегченных монтажных корпусов для гидроблоков управления машин и механизмов. Этот подход эффективен и может быть использован для оптимизации различных параметров конструкции.

المقدمة

تعد وحدات التحكم مكونات مهمة في العديد من التطبيقات الصناعية وتطبيقات السيارات. تتولى هذه الأقسام مسؤولية إدارة تشغيل الآلات والأنظمة، ويجب أن تكون قادرة على تحمل الظروف القاسية التي تستخدم فيها غالبًا. يعد غلاف التثبيت جزءًا مهمًا من وحدة التحكم في الآلات والآليات التي توفر سطحًا متصاعدًا لمكونات الجهاز.

يجب أن يكون غلاف التثبيت مصممًا لنفس ظروف الجهاز نفسه. دعونا نلقي نظرة على نهج منهجي لتصميم وتحسين حاوية تركيب وحدة التحكم، والتي تتضمن تحليل العناصر المحدودة لتقييم السلامة الهيكلية وأداء الطاقة للحاوية، بالإضافة إلى طرق التحسين لتقليل تكلفتها.

النتائج والمناقشة

يتم تحديد تصميم المحرك الهيدروليكي ومعلماته الرئيسية حسب نوع الماكينة المخصصة له، لذلك يجب أن يبدأ التطوير بتحليل المواصفات الفنية. مجموعة علامات الكمال للمكونات المدرجة في GI ستسمح لنا بصياغة مشكلة تحسين GI متعدد المعايير. في السابق، ثبت أنه من أجل تحسين حدودي لمولد الغاز، من الضروري مراعاة: حجم محطة الغاز وكتلتها، وفقدان الضغط الهيدروليكي في النظام (خصائص الطاقة)، وكثافة العمالة والتكلفة من المنتج. لتحسين معلمات HMM، تم الحصول على التعبير عن معيار الأمثلية العامة [1]:

$$X = \left(C_1 \frac{V}{V^*} + C_2 \frac{S}{S^*} + C_3 \frac{\Delta P_B}{\Delta P_B^*} + C_4 \frac{\Delta P_{\Gamma}}{\Delta P_{\Gamma}^*} \right) \rightarrow \min \quad (1)$$

الخاتمة

خوارزمية التحسين البارامترية المستخدمة في هذه الدراسة هي خوارزمية تربيعية متسلسلة تحل بشكل متكرر سلسلة من المسائل الفرعية التربيعية. يتم إنشاء المشكلات الفرعية عن طريق تقريب الدالة الموضوعية ووظائف القيد عن طريق الدوال التربيعية. يمكن استخدام نهج التحسين البارامترية المقترح في تصميم مبيئات التركيب خفيفة الوزن لوحدات التحكم الهيدروليكية للآلات والآليات.

المراجع والمصادر References

1. Орлов Е.В., Шлычков Д.И., Орлов В.А. Автоматизированная программа расчета гидравлических параметров трубопровода при реновации альтернативных покрытий / Е.В. Орлов, Д.И.Шлычков, В.А.Орлов // Москва, Вестник МГСУ, 2010, №1 с.231-234.
2. Пинчук В.В. Минимизация гидравлических потерь давления в каналах соединительно-монтажного модуля при построении структурных схем агрегатно-модульных гидроблоков управления технологического оборудования. / В.В.Пинчук, С.Ф.Андреев, Е.В.Иноземцева // Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого. 2016, № 4 с.41-45.
3. Создание конструкций гидроприводов машин методом агрегатирования. / А.Я. Оксененко, Ф.А. Наумчук, П.О. Водопьян, Я.Е. Рубинфайн, В.И. Дорощенко, М.К. Гераймович, В.В. Пинчук, Г.Я. Салов - М.:НИИМАШ, 2015. - 77 с.