

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований в диссертационной работе было получено аналитическое представление для зависимости критической силы потери устойчивости штока гидроцилиндра от соотношений длин штока и гильзы гидроцилиндра и моментов инерций сечения штока и гильзы гидроцилиндра заданной точки.

Выполненные исследования позволили получить следующие результаты и сделать выводы:

1. Система гидроцилиндров является критическим звеном в путевых наземно-технологических комплексах. Вывод из строя гидроцилиндров, как правило это вывод из строя всей установки. На надежность гидроцилиндров влияет качество конструирования гидроцилиндров. Расчет критической силы устойчивости штока гидроцилиндра осуществляется путем экстраполяции корня отношения критической силы от момента инерции сечения штока с рукописных графиков. Этот метод не отвечает современным стандартам конструирования.
2. Установлена связь между корнем критической силы потери устойчивости штока гидроцилиндра от соотношений длин штока и гильзы гидроцилиндра и моментов инерций сечения штока и гильзы гидроцилиндра заданной точки.
3. Была разработана программа для снятия данных с графических источников с искажениями данных, которая позволяет произвести первичную обработку данных и минимизировать влияние человеческой ошибки за счет исключения действий оператора. Данная программа позволяет снимать большой объем данных с каждого графика, что минимизирует статистическую погрешность и исключает грубую при дальнейшей аппроксимации.
4. Была собрана база в современном широко поддерживаемом формате JSON. Что позволяет производить расчеты с данными с использованием любого языка программирования.

5. Была разработана программа для автоматических расчетов результатов с высокой точностью и исключением человеческой ошибки на современном языке GO. Данная программа позволяет отобрать выборку из массива данных, с целью выявления зависимостей. Для визуализации зависимостей был использован Microsoft Office Excel.
6. Проверка значений полученной формулы было произведено зрительно через Microsoft Office Excel. Полученная функция с большой точностью накладывается на линию с исходного графика, что позволяет судить о достоверности формулы.
7. Для проверки была использована проектировочная среда ANSYS. Были созданы модели с одинаковыми параметрами головки штока до переходной точки $l_1 = 92.1$ см, расстояния шарнира корпуса до переходной точки $l_2 = 96.5$ см, наружный диаметр корпуса $d_{\text{наружный}} = 11.4$ см, внутренний диаметр корпуса $d_{\text{внутренний}} = 10$ см. При отношении расстояния шарнира корпуса до переходной точки к расстоянию головки штока до переходной точки $\omega = 1$ и переменным диаметром штока $D_{\text{штока}}$. Также были смоделированы модели с тем же диапазоном диаметров штоков, но при $\omega = 2$
8. По результатам компьютерного моделирования, для использования выведенной формулы нужно использовать поправочные коэффициенты. Но так как в математической модели участвуют как минимум 3 параметра, нужно выводить поправочную зависимость для каждого набора из трех параметров. Для выявления единой зависимости поправочного коэффициента нужно ставить стендовые эксперименты.