Таблица 3

Результатирующие характеристики технологического процесса

Параметр	Значение
Время полного цикла	не более 9 с
За рабочую смену производится	3600 брикетов
Масса 1 брикета	1 кг

Для осуществления технологического процесса работы ГЦ используются 2 входных дискретных сигнала с конечных выключателей SQ1 и SQ2 и три выходных дискретных сигнала для управления электромагнитами YA1 и YA2 гидрораспределителя и сигнализатором «Авария». Аварийное отключение гидроцилиндра осуществляется отключением силовой части привода двигателя и в систему управления не заводится. При этом в случае нелогичного положения сигналов от конечного выключателя SQ1 и SQ2 включается сигнализатор «Авария».

1. Официальный сайт фирмы «Гидрокомлект», электронный ресурс, режим доступа: http://gik43.ru/product_83998.html.
2. Официальный сайт ОАО «ГСКТБ ГА» Гомельское специальное кон-структорско-техническое бюро гидропневмоавтоматики, электронный ресурс, режим доступа: <http://www.gsktb.com/pdf/NAP140.pdf>.

Шариков Ю.П.**Оптимизация механических колебательных систем сельскохозяйственного оборудования**

*Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия
(Россия, Нижний Новгород)*

doi:10.18411/spc-12-05-2019-17

idsp: sciencepublic-12-05-2019-17

Колебания при работе машин оказывают решающее влияние на их надежность и долговечность. Из-за большой сложности теоретических расчетов реальных колебательных систем во многих случаях предлагаются упрощенные методы расчетов. Зачастую их результаты не только далеки от действительности, но и порой приводят к решениям, усугубляющим отрицательное воздействие колебаний. Экспериментальное исследование колебательных систем также достаточно сложно. Все это в подавляющем большинстве случаев приводит к снижению долговечности некоторых деталей или к неоправданному повышению запаса прочности других.

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве делается основной упор на использование ресурсосберегающих технологий. Применение современных сберегающих технологий позволило бы ежегодно экономить десятки миллиардов рублей за счет сокращения использования топлива и смазочных материалов, в 2-3 раза снизить затраты металла для производства сельскохозяйственных машин, остановить эрозию почв, сохранить окружающую среду [1].

Снижение затрат металла, в частности при производстве сельскохозяйственной техники, связано с применением эффективных методов при решении задачи оптимизации сложных механических колебательных систем, к которым можно отнести и многие виды сельхозтехники.

В процессе проектирования объектов сельхозмашиностроения с заданными техническими требованиями ключевую роль играют методы параметрической оптимизации. Задача оптимизации, как многократно повторяющегося процесса отыскания таких входных параметров машины или конструкции, при которых ее выходные параметры принимают наилучшие значения, имеет два основных аспекта.

Первый из них заключается в формулировании критерия оптимальности. Так, можно по-разному формулировать цели расчета, и в зависимости от этого получать различные решения задачи оптимизации. При этом формулировка критерия

оптимальности производится, исходя из конкретной физической сущности задачи. Второй же аспект заключается в выборе методов и алгоритмов решения задачи оптимизации по выбранному критерию.

При оптимальном проектировании сельхозмашин, состоящих из множества узлов, включающих в себя разнообразный перечень деталей, следует учитывать следующие моменты [3]:

1. При решении задачи оптимального проектирования приходится сравнивать между собой противоречивые критерии качества, которые обычно свертываются в какой-то один интегральный критерий с весовыми коэффициентами, определяемыми по экспертным оценкам. Однако, когда отдельные критерии имеют различный физический смысл, задание одного интегрального критерия становится затруднительным, поэтому задача поиска оптимальных вариантов конструкции должна ставиться как многокритериальная с противоречивыми критериями качества.
2. При оптимизации конструкции необходим расчет отдельных критериев качества и множества пробных точек параметров конструкции в допустимой области их изменения. Математические модели, используемые на разных этапах проектирования, должны иметь разные уровни сложности. Так при решении задачи структурной оптимизации целесообразно использовать более простые математические модели, а при параметрической оптимизации – более сложные.
3. В связи со сложностью и недостаточной изученностью динамических процессов, протекающих в сложных конструкциях, часть динамических характеристик могут быть получены только экспериментальным путем и затем учтены в соответствующих матрицах операторного уравнения математической модели конструкции.

При решении вопроса параметрической оптимизации на электронно-вычислительных машинах возникают трудности, связанные главным образом с тем, что в случае многокритериальной постановки с противоречивыми критериями качества, время одного расчета сложной механической системы может быть велико, особенно при использовании метода конечных элементов.

С учетом вышесказанного, задача оптимального проектирования разделяется на две взаимосвязанные стадии [2].

На первой – производится выбор рациональной структуры динамического объекта сельскохозяйственного производства. При этом большая роль отводится анализу упруго-деформированного состояния объекта при различных условиях его работы с целью уменьшения веса и повышения статической и динамической жесткости конструкции. Эти оценки, наряду с другими технологическими ограничениями, налагаемыми на проектируемую конструкцию, обычно определяют 2-3 предпочтительные структуры.

На второй стадии ведется рациональное проектирование отдельной структуры механического объекта системы сельскохозяйственного оборудования с использованием методов многокритериальной оптимизации. Задача оптимизации при необходимости решается как многокритериальная с противоречивыми критериями качества.

1. Горбачев И.В., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. – М.: КОЛОСС, 2006, 624 с.
2. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Либроком, 2016, 532 с.
3. Некоркин Ю.Е., Шариков Ю.П. Оптимизация механических колебательных систем в сельскохозяйственном производстве // Ресурсосберегающие технологии и технические средства в агропромышленном комплексе. Материалы международной научно-практической конференции. Н.Новгород, НГСХА, 2010, с.81-85.