

КОМПОНОВКА БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА АГРАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Николаенков А.А., Осипов Е.В., канд. техн. наук, доцент
Оренбургский государственный университет**

Важнейшей задачей при проектировании беспилотного летательного аппарата аграрного назначения является разработка надежной и прочной конструкции, способной выдерживать переменные и непредсказуемые нагрузки, нести дорогостоящее оборудование и обеспечивать заданный режим распыления удобрений в автоматическом режиме.

Автономия процесса опрыскивания полей при помощи квадрокоптера – является перспективным направлением по развитию данного способа. Для того, чтобы сделать этот процесс автономным, необходимо создать заправочную станцию, которая в автоматическом режиме будет осуществлять заправку квадрокоптера топливом и жидкими удобрениями, тогда появится возможность вести опрыскивание полей 24 часа в сутки.

Основные элементы и системы конструкции квадрокоптера:

- авиадвигатель;
- система питания авиадвигателя;
- рама (корпус);
- система распыления удобрений;
- система управления полетом.

1 Выбор авиадвигателя для БПЛА

Авиадвигатель для квадрокоптера должен обеспечивать необходимую тягу и скорость. Электрическим двигателем проще управлять дистанционно, чем двигателем, работающим на керосине или спирте, но он обладает малым временем работы и дорогим аккумулятором, соответственно, целесообразно использовать двигатель, работающий на авиационном топливе. Для проектируемого квадрокоптера больше всего подойдет турбовинтовой двигатель малой тяги или микродвигатель внутреннего сгорания, используемый в моделировании. Поскольку микродвигатели сертифицированы, обладают малым весом и габаритами, то их использование позволит выполнить техническое задание. Двигатели, выпускаемые МДС в настоящее время, являются двигателями второго поколения – это новейшие двигатели из текущей программы развития. Микродвигатели постоянно совершенствуются, внедряются новые технологические процессы, направленные на повышение качества и стабильности их работы. Из всех существующих марок микродвигателей внутреннего сгорания самым мощным является марка МДС 218, имеющая следующие параметры [1]:

- объем цилиндра – 36,1 см³;
- мощность – 2,5 кВт;
- вес – 1,4 кг;
- обороты - 2000-9000 об/мин

Четыре микродвигателя МДС 218 в сумме дают мощность 10 кВт. На рисунке 1 представлена конструкция микродвигателя МДС 218.

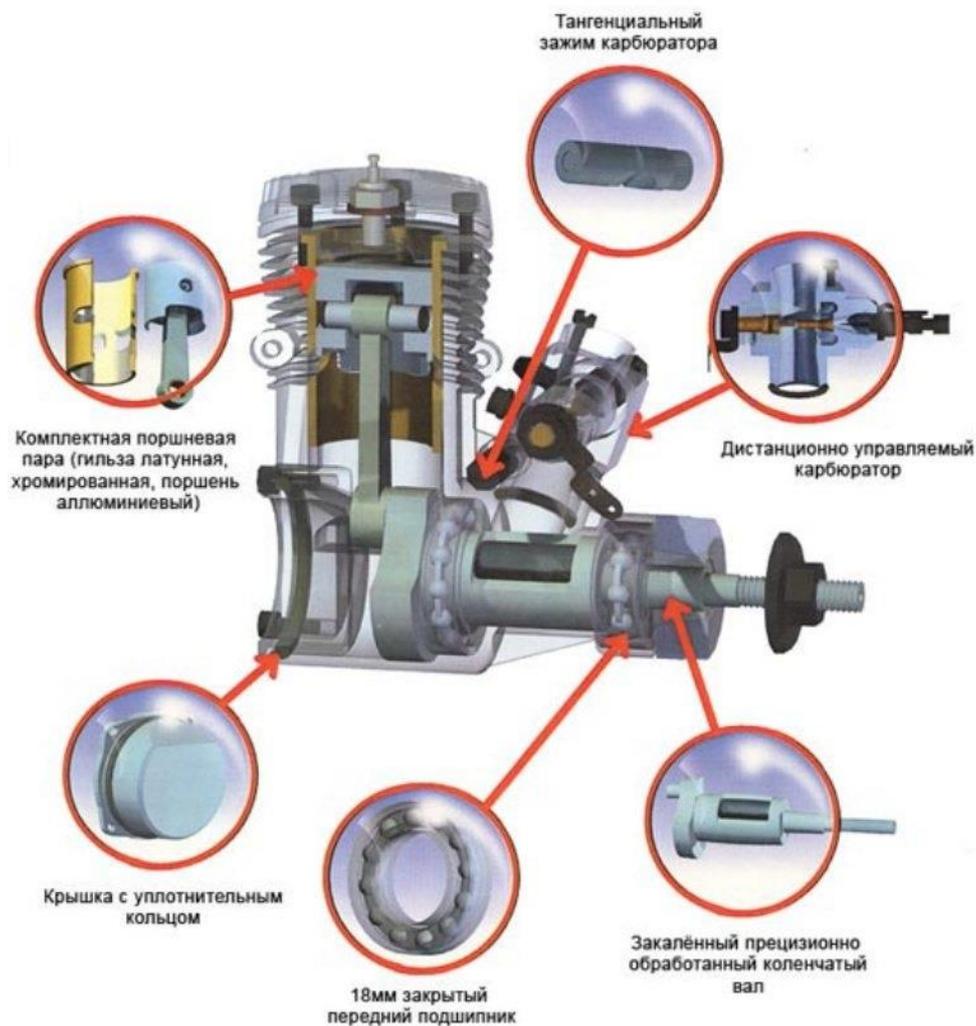


Рисунок – 1. Конструкция микродвигателя МДС 218

2 Система питания авиадвигателя

Система питания двигателя включает в себя: топливный бак, топливопровод, топливный фильтр, топливную помпу и карбюратор. Кроме этих элементов, к системе питания можно отнести также и воздушный фильтр, применение которого в последние годы стало обычным не только на автомоделях, но и на большеразмерных авиамоделях, оснащаемых дорогостоящими двух- и четырехтактными двигателями с увеличенным рабочим объемом.

Топливный бак, в зависимости от типа модели, может иметь различную форму и конструкцию, и изготавливаться как из металла, так и из различных пластических масс. В простейшем случае топливный бак - это сосуд необходимого объема (обычно от 50 до 500 куб. см) [2], в который входят несколько трубок: заправочная, дренажная и трубка подачи топлива к двигателю. На рисунке 2 изображен пластмассовый топливный бак.



Рисунок – 2. Пластмассовый топливный бак

3 Система распыления удобрений

Распыление частиц должно производиться с компактного опрыскивателя, имеющего минимальную массу, достаточный объем бака для жидких удобрений, достаточное давление для создания мелкодисперсных частиц и производительность. Опрыскиватель состоит из: бака, насоса, подающего жидкость под давлением, форсунок и принадлежностей, соединяющих все компоненты. В аграрной авиации традиционно применяют электрические центробежные насосы. Поскольку процесс распыления будет автоматизированным, то для выполнения обработки необходим программируемый электромагнитный дозировочный насос [4], способный управляться с микропроцессора. Такая технология даст управление процессом распыления с расстояния и при необходимости менять режим опрыскивания. Существуют сертифицированные модели программируемых насосов различных габаритов, мощностей и веса. На рисунке 4 изображен электромагнитный дозировочный насос.



Рисунок 4. Программируемый электромагнитный дозировочный насос

Выбор форсунок не менее ответственный этап в проектировании. Форсунок должны обеспечивать распыл капель дисперсией от 10 мкм до 50 мкм и необходимый угол распыла. Наиболее подходящим под поставленную задачу является тип форсунок для создания тумана низкого давления, либо водовоздушные (двухфазные) форсунок [5]. Пример конструкции форсунок мелкодисперсного распыления представлен на рисунке 5. Сборные форсунок состоят из корпуса и насадки. Возможно значительное сокращение затрат на техническое обслуживание. Насадки можно снять для очистки, не снимая корпуса форсунок с трубы или распыляющей головки. Быстроразъемная конструкция сокращает время на обслуживание. Данный тип форсунок чувствителен к износу, поэтому необходим систематический контроль над состоянием форсунок.



Рисунок 5. Конструкция форсунок мелкодисперсного распыления

Список литературы

1. ОАО «МДС-микро». Микродвигатели внутреннего сгорания. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mds-micro.ru/engines/>
2. Русский авиамодельный сайт. Системы питания модельных двигателей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://skyflex.air.ru>
3. Ермаченков Д.И., Т.Г Фазли., Петренко Е.О. Разработка конструкции рамы квадрокоптера для удаленного мониторинга объектов // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №6 (2016). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://naukovedenie.ru>
4. Компания «РЕЛАСКО». Дозировочные насосы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://relasko.ru/SKACHAT/TEPLOROST_Milton_Roy.PDF
5. Компания Spray Expert (ООО «Эксперт Инжиниринг»). Подбор форсунок по параметрам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spray-expert.ru>