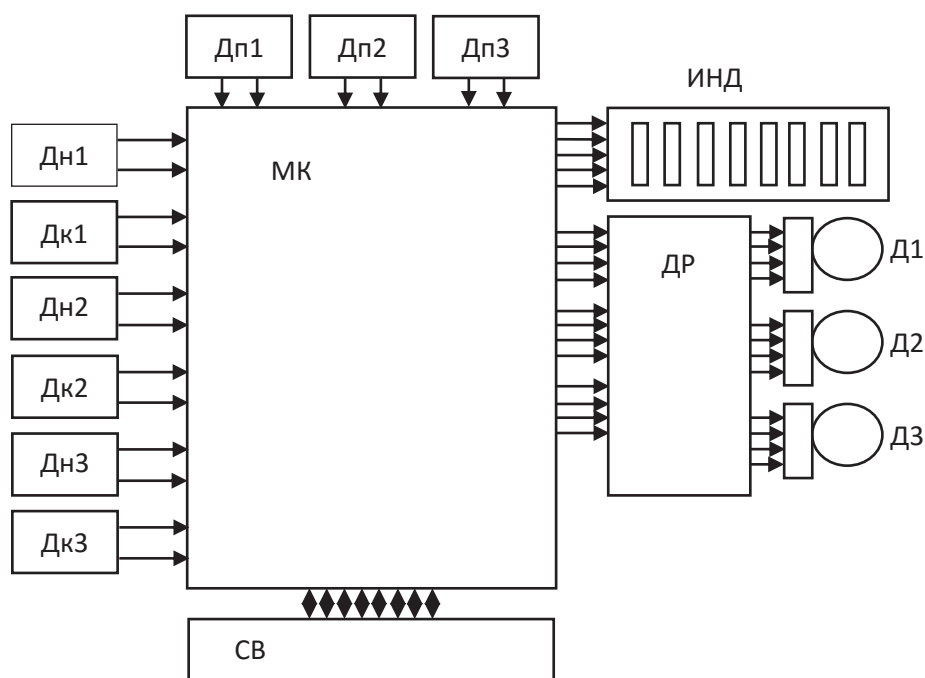


## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАБОТЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ПРИ АДДИТИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Шаговый привод наилучшим образом подходит для автоматизации отдельных узлов, модулей и систем при аддитивном производстве. Подобные типы машин устанавливаются в устройствах и механизмах, требующих высокой надежности и точности: когда требуется позиционирование и точное управление скоростью, а требуемый момент и скорость не выходят за допустимые пределы [1].

Для управления шаговым двигателем необходимо первоначально составить структурную схему системы (рис.1).



Дн1, Дн2, Дн3 – датчики начальных положений механизма по базисным осям;  
Дк1, Дк2, Дк3 – датчики конечных положений механизма по базисным осям;  
Дп1, Дп2, Дп3 – датчики положений механизма по базисным осям в процессе движения; МК – микроконтроллер управления; ИНД – система индикации; СВ – система ввода управляющей информации; ДР – драйвер силовых устройств; Д1, Д2, Д3 – силовые привода механизма по базисным осям

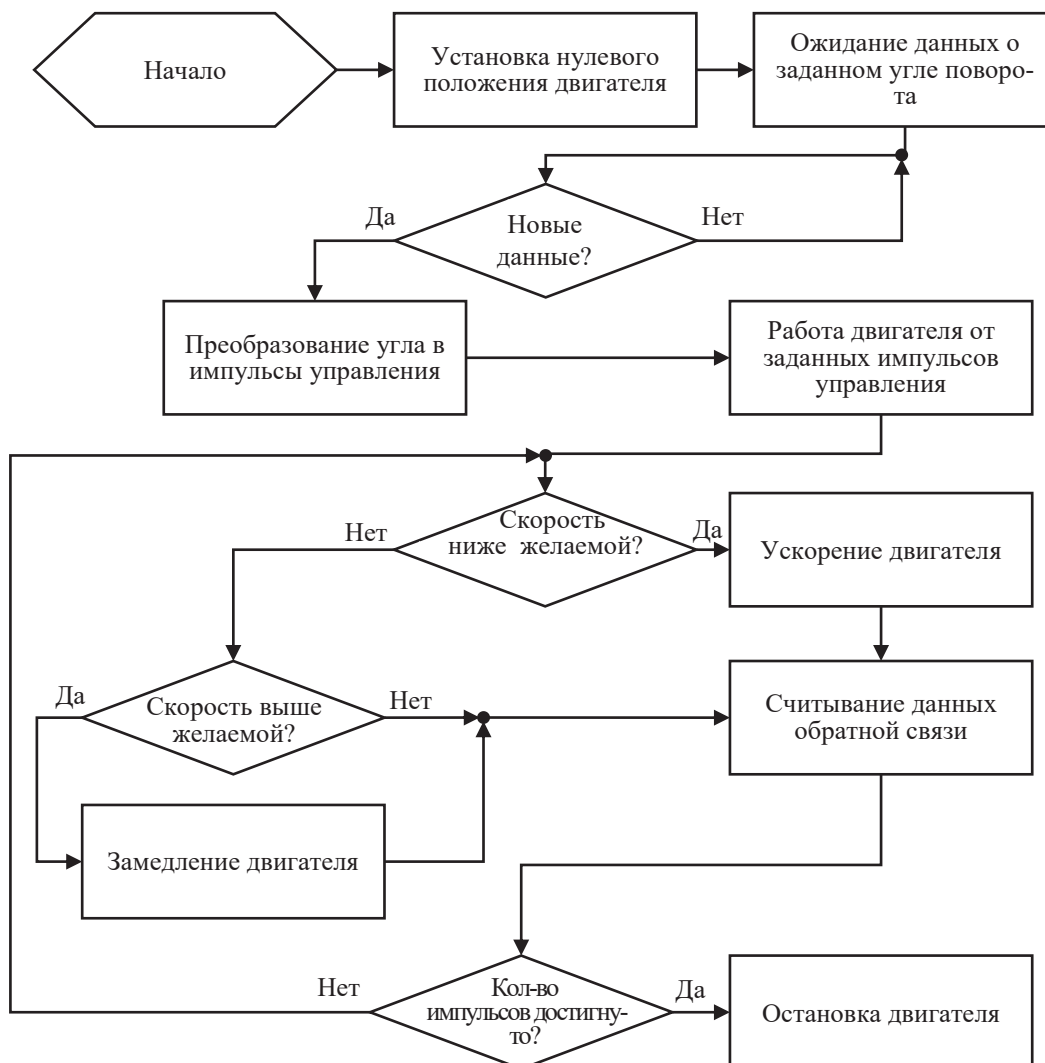
**Рисунок 1 - Общая структура и блок системы позиционирования с обратными связями**

Алгоритм основной программы выполняет управление положением вала шагового двигателя и контролирует количество фактических шагов при повороте машины. Данный алгоритм будет идентич-

ным для всех машин установки.

Принцип работы алгоритма можно записать в следующей последовательности:

1. Начало работы.
2. Установление ШД в нулевом положении.
3. «Ожидание данных» заданного угла поворота и скорости импульсов по разъему miniUSB или последовательному интерфейсу UART от внешнего задающего устройства.
4. Цикл «Новых данных». В этом цикле если приходят новые данные, то программа переходит к следующему блоку. Если чтение данных не началось, то происходит возврат к блоку «Ожидание данных».
5. Преобразование заданного угла поворота в необходимую частоту управляющих импульсов
6. Непосредственное включение шагового двигателя на основании сформированных импульсов.
7. «Считывание данных с датчика импульсов обратной связи».
8. Цикл «формирование заданной скорости движения» в соответствии с программами разгона торможения. В этом цикле если значение скорости равно заданному, то двигатель не изменяет режима работы. Если скорость меньше требуемой, то двигатель ускоряется и достигает требуемой скорости. В обратном случае двигатель замедляется, реверсируется и достигает требуемой скорости.
9. Цикл «Количество импульсов достигло требуемого?». Если данное условие не выполняется, то сигнал поступает на блок «Считывание данных с датчика импульсов обратной связи» до тех пор, пока количество импульсов не будет соответствовать требуемому значению. Если условие цикла выполняется, то происходит переход на следующий блок.
10. Остановка ШД (информация с данного блока по циклу возвращается к блоку «Ожидание данных» заданного угла поворота и скорости импульсов и работа системы возобновляется заново.



**Рисунок 2 - Алгоритм работы системы управления шаговым двигателем**

Данная система по технической реализации должна осуществлять управление шаговым двигателем, обеспечивать скоростью вращения его вала и контролировать положение исполнительных механизмов в пространстве через контроль углов поворотов двигателей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анкуда, М. А. Замкнутая система позиционирования приводов рабочих механизмов 3D-принтера / М. А. Анкуда, С. Е. Жарский // Химическая технология и техника : тезисы докладов 82-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 1-14 февраля 2018 г. / Белорусский государственный технологический университет. - Минск : БГТУ, 2018. - С. 95.