

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВИБРОПРИВОДА В ИНТЕНСИВНЫХ ВИБРОТЕХНОЛОГИЯХ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Мустафокулов А.М., Бегматов М.Т. - магистранты ТИИИМСХ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы применения управляемого электромагнитного вибропривода для интенсивных вибротехнологий в водном хозяйстве. Предлагается способ регулирования амплитуды и частоты рабочего органа виброустановки, который способствует улучшению эффективности механического колебания и энергетических показателей.

В различных областях техники и технологии широко применяются высокоэффективные вибрационные и виброударные машины. Многообразие типов и условий эксплуатации виброагрегатов обуславливает требования, предъявляемые к их принципиальному устройству, конструктивному исполнению и эксплуатационным характеристикам. На практике используются различные виды - электромагнитные, инерционные, эксцентрикковые, гидравлические и др.

Процесс очистки сыпучих и вязких масс от крупных фракций относится к области интенсивных вибротехнологий. Применяемые при этом вибросита, оснащенные эксцентриковыми или инерционными приводами, обладают существенными недостатками. При определенных частотах колебаний в них возникают большие силы инерции, которые передаются на подшипники эксцентрикового или дебалансного валов, что приводит к их преждевременному выходу из строя. Кроме того, сотрясательный режим работы уменьшает долговечность и износостойкость ситового полотна. Для регулирования амплитуды и частоты колебаний в этих приводах требуются остановка машины и переделка эксцентриков и дебалансов.[1]

Более совершенные электромагнитные возбудители колебаний возвратно-поступательного действия, при этом рабочий орган получает необходимые колебательные движения без промежуточных механизмов вращения. У электромагнитного привода отсутствуют трущиеся узлы, требующие постоянной смазки, что существенно повышает безопасность и удобство обслуживания. Амплитуда и частота колебаний весьма просто регулируются электрическими методами без прерывания процесса.

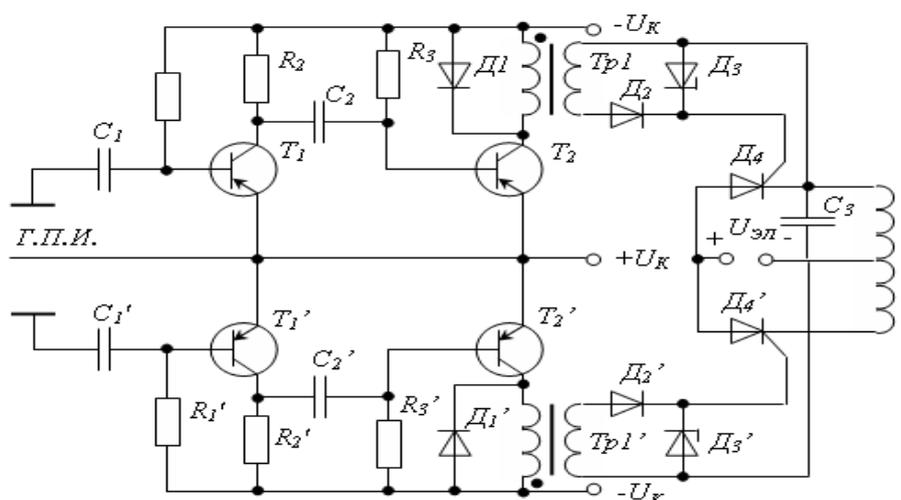


Рис1. Схема управления приводом вибросита

Частота колебаний электромагнитного привода вибростата (рис 1) задается генератором пилообразных импульсов (ГПИ), который выдает два выходных сигнала напряжения, сдвинутых на 180° (рис 2,а). Они подаются на двухканальный дифференциальный усилитель. Конденсатор С1, разряжаясь через резистор R1, посылает на базу транзистора Т1 импульс положительной полярности (рис 2,б). Скорость нарастания его при этом определяется только длительностью переходных процессов в ГПИ. Транзистор Т1 при этом выходит из состояния насыщения и в его коллекторной цепи создается усиленный импульс такой же формы (рис 2,в). Затем импульс еще раз дифференцируется цепочкой R3 С2 (рис 2,г) и в отрицательной полярности подается на базу транзистора Т2, выводит его из состояния отсечки и формирует в его коллекторной цепи усиленные импульсы с крутым передним фронтом (рис 2,д), которые через согласующей трансформатор Тр1 и диод Д2 поступают на управляющий электрод тиристора Д4. Защита транзистора Т2 от перенапряжений в момент запираания осуществляется диодом Д1. Стабилитрон Д3 ограждает управляющий переход, Д4 от перенапряжений. Тиристоры через каждые 180° подключают к источнику питания одну из полуобмоток вибровозбудителя. Коммутационный конденсатор С3 и обмотка возбудителя создают колебательный контур $L_{\text{эв}}С3$. При равенстве управляющих импульсов и собственных колебаний этого контура ток в вибровозбудителе максимален и по форме близок к синусоиде (рис 2,е).

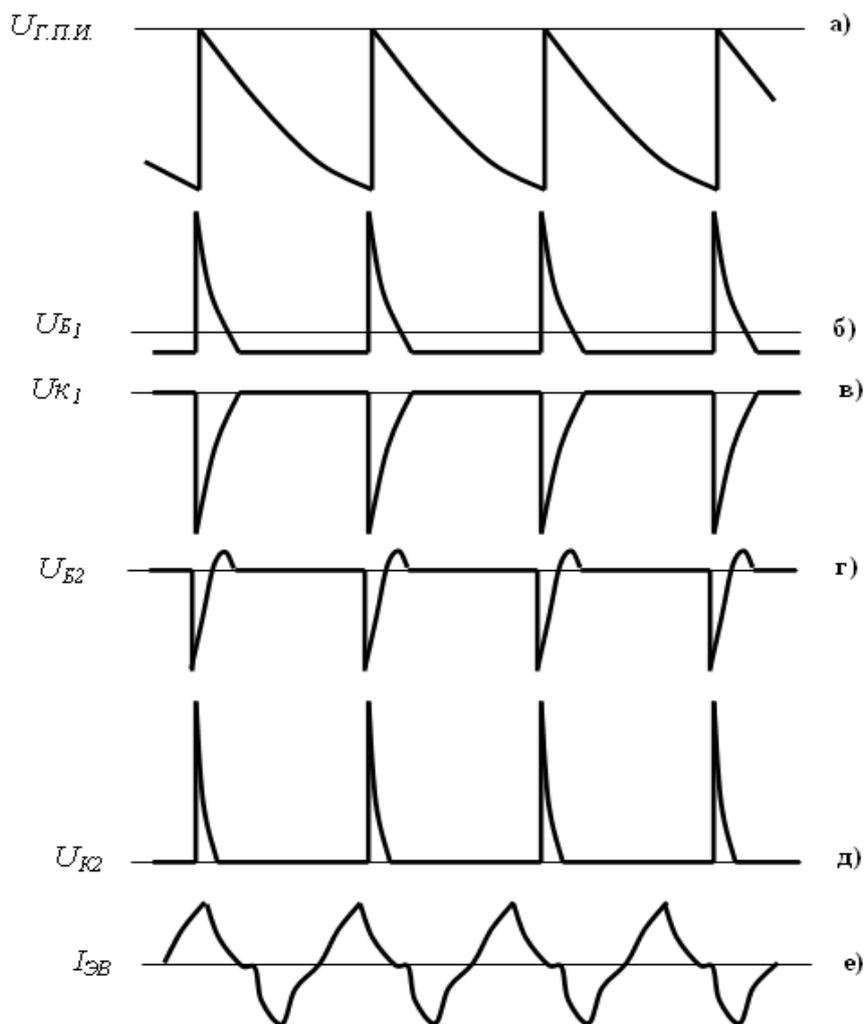


Рис.2. Осциллограммы импульсов схемы управления

Разработанная система управления обеспечивает регулирование частоты колебаний ситового полотна в пределах 5-50 Гц (оптимальны 20-22 Гц). Амплитуда их может регулироваться от 5,5 до 5 мм. При размерах отверстий сита ниже 0,3 мм она должна уменьшаться, а частота увеличиваться. При этом на участках ситового полотна возбуждаются собственные колебания, которые накладываются на вынужденные, благодаря чему происходит самоочищение отверстий даже при процеживании влажных и жидко-вязких материалов.

Оптимальные значения амплитуды и частоты колебаний вибросита зависят от выбранной траектории его движения, что в совокупности предопределяет производительность, эффективность процеживания и способность к самоочищению. Поскольку нельзя допускать систематического засорения сит, прерывающего работу, последний критерий при выборе параметров колебаний является первостепенным.[2]

Для горизонтальных вибросит с прямолинейными колебаниями (в нашем случае для электромагнитных) используются следующие эмпирические формулы.

$$\alpha = \frac{4 + 140\lambda}{1000}; \quad n = \frac{5(I + 12,5\lambda)}{\alpha}$$

Где n - частота колебаний полотна, кол/мин

I - размер отверстий сита, мм

α - амплитуда колебаний сита, мм

Угол наклона ситового полотна при этом может составлять 15-20°.

Проверка по этим формулам кривой оптимальных сочетаний амплитуд и частот колебаний показала их допустимое совпадение (Рис 3.)

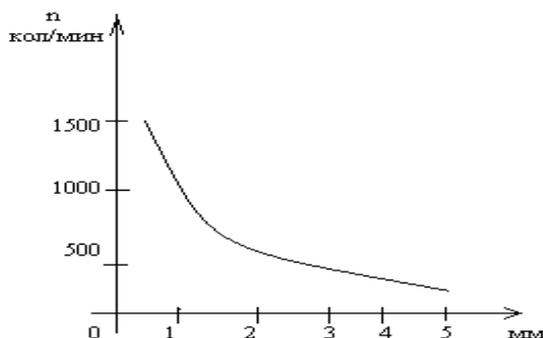


Рис 3. Кривая оптимальных сочетаний амплитуд и частот колебаний.

Таким образом, разработка электромагнитного вибросита, позволяющих, управлять параметрами вибраций при просеивании и очистке сыпучих материалов является актуальной и необходимой.

Литература:

1. Вахид Ахмад, Тилляходжаев М.М, Ибадуллаев М.И, Нуралиев А. Динамика электромагнитного вибровозбудителя при питании от инвертора // Узбекский журнал «Проблемы информатики и энергетики», 2000г, №6
2. Chowdhury S.H, Tillarhdjaw M.M. Dinamics of two take electro magnetic vibro-exciter supplied from inverter. Vol.21. №3, 2005, journal of the Institution of Engineers, Bangladesh.

Научный руководитель:

доц. Нуралиев А.К.

