

Московский государственный технический университет
им. Н. Э. Баумана.

Ю. В. Иванов

Исследование вибробункерного накопительного и загрузочного автоматического
устройства производства электронной аппаратуры

*Рекомендовано методической комиссией факультета ИУ МГТУ им. Н.Э. Баумана
в качестве учебного пособия*

МГТУ им. Н.Э.Баумана
2002

УДК 658.52.01.56
ББК 32.965

И18

Рецензенты: проф. МГТУ, д.т.н. В. А. Шахнов,
проф. НИЭМИ, д.т.н. В. Г. Костиков

Ю. В. Иванов

И18 Исследование вибробункерного накопительного и загрузочного автоматического устройства производства электронной аппаратуры: Учебное пособие. - М. Изд-во МГТУ, 1998. 18 с., ил. ISBN 5-7038-2167-3

В пособии изложены вопросы теории и практики вибрационных бункерных накопительных и загрузочных устройств, их исследования; рассмотрены механизмы пассивной ориентации, формулы для расчета и наладки. Данная работа направлена на повышение производительности технологического оборудования и развития у студентов исследовательских навыков.
Ил.9 Табл.1

УДК 658.52.01
ББК 32.88

Юрий Викторович Иванов

Исследование вибробункерного накопительного и загрузочного автоматического устройства

Редактор О.М. Королева
Корректор Г.С. Беляева

Подписано в печать 06.10.02. Формат 60x84/16 Бумага офсетная.
Печ. л. 0,7. Уел. печ. 0,65. Уч.-изд. л 0,6. Тираж 300. Заказ №5

Типография МГТУ им. Н.Э. Баумана
107005. Москва, 2-я Бауманская, 5.

ISBN 5-7038-2167-3

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002

ВВЕДЕНИЕ

Работа N 1 Исследование вибробункерного накопительного и загрузочного автоматического устройства производства электронной аппаратуры выполняется студентами на 10-м семестре. Вибробункерные накопители и загрузочные устройства (в дальнейшем изложении ВБЗУ) широко применяются в производстве РЭС и ЭВС. Они могут быть частью сборочно-монтажных, контрольных, механообрабатывающих и др. технологических автоматов и выполнять функцию автоматических загрузочных устройств или быть компонентами гибких автоматизированных сборочных комплексов ГАСК.

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных в курсе Автоматизация производства РЭС и ЭВС.
2. Подробное изучение конструкции ВБЗУ и работа с ВБЗУ.
3. Исследование виброперемещений различных изделий (например, резисторов, диодов) по его лоткам.
4. Исследование производительности ВБЗУ при различных режимах его работы и факторов, влияющих на производительность.
5. Определение режимов настройки ВБЗУ.

Объект исследования

Объектом исследования являются различные электрорадиоэлементы: резисторы типа МЛТ- 0,5; резисторы типа ОМЛТ - 0,125; диоды типа Д - 9; винты М2х10, М3х10 и др.

Стенд и измерительные приборы

Стенд ВБЗУ предназначен для проведения исследования перемещений по вибрлотку указанных выше ЭРЭ при различных режимах его работы: напряжении электропитания U_n ; воздушном зазоре между якорем и ярмом электромагнита вибропривода h .

Приборы: вольтметр предназначен для замера величины питающего напряжения; ЛАТР (понижающий автотрансформатор) - для изменения U_n ; секундомер - для замера интервалов времени при определении производительности ВБЗУ; набор щупов - для замера и регулировки зазора.

Краткое содержание и порядок выполнения

1. Получить задание у преподавателя (изделия РЭА, перемещение которых необходимо исследовать).
2. Ознакомиться с теоретической частью работы.
3. Изучить конструкцию стенда (ВБЗУ), принцип работы на нем и требования техники безопасности.
4. Уяснить задачу исследования.
5. Составить таблицу замеров.

6. Последовательно для всех видов изделий при фиксированных значениях зазора в электромагнитном приводе (при $h=0,1; 0,3; 0,5; 0,9; 1,5$ мм) и изменяемом напряжении U_n электропитания (от 110 до 220 В) произвести замеры скорости движения ЭРЭ. Замеры повторить несколько раз.

7. Значения замеров статистически обработать.

8. Для полученных значений скорости рассчитать производительность.

9. Заполнить таблицу, построить графики.

10. Рассчитать теоретическую производительность ВБЗУ и сравнить ее с фактическим (экспериментальным) значением.

11. Выполнить анализ полученных результатов.

12. Определить рациональные режимы настройки и работы ВБЗУ.

13. Попытаться объяснить неодинаковую скорость движения одного и того же изделия при фиксированных режимах настройки ВБЗУ на разных участках лотка.

Содержание студенческого отчета

Студенческий отчет должен содержать:

1. Чертеж перемещаемых изделий.

2. Чертеж станда (ВБЗУ) и схему управления виброприводом.

3. Чертеж лотка с ориентирующим механизмом.

4. Расчет теоретической производительности для одного изделия при фиксированных режимах.

5. Таблицу, заполненную результатами расчетов и исследований.

6. Графики производительности ВБЗУ для всех вариантов изделий при различных режимах его работы.

7. Анализ результатов.

8. Режим настройки ВБЗУ.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ВБЗУ позволяют осуществлять подачу различных изделий, отличающихся по форме, размерам и материалу, и поэтому применяются в различных технологических процессах (механообработка, сборка, контроль и др.). Такое широкое распространение этих устройств объясняется также возможностью регулировки их производительности в широком диапазоне, отсутствием изнашивающихся частей, отсутствием захватных органов, что исключает опасность появления заклинивания и аварийных ситуаций, их высокой надежностью, сравнительно простой конструкцией и практически отсутствием шума в работе, универсальностью. Универсальность ВБЗУ состоит в перемещении изделий по вибролотку.

К тому же детали на лотках в ВБЗУ не трутся так интенсивно, как в механических бункерных устройствах, и поэтому меньше подвержены порче.

Вибрационные устройства оснащаются линейными или спиральными транспортными лотками. В ВБЗУ используют спиральные лотки. ВБЗУ применяют для автоматической загрузки деталей (заготовок) в рабочие позиции технологического оборудования, для передачи деталей от позиции к позиции и др. Меняя чашу или выходной лоток с ориентирующим устройством, можно осуществить загрузку и ориентацию изделий различной конфигурации

(плоских и круглых, имеющих простую форму и тел сложной формы, симметричных и асимметричных).

В литературе (работы А.В.Малова, В.А.Повидайло, В.А.Алексеева, Я.Т.Гринштейна, О.Д.Малкина, Н.И.Камышного и др.) достаточно подробно освещена теория и практика вибрационных транспортно-ориентирующих устройств, поэтому в настоящем руководстве лишь кратко излагаются некоторые основные вопросы: принцип вибрационного перемещения; определение производительности и факторов, влияющих на нее, способы ориентации деталей. В теоретической части также рассмотрены принципиальные схемы серийно выпускаемых ВБЗУ и их приводов.

Принцип вибрационного перемещения. Вибрационным перемещением считают направленное, в общем случае, одностороннее движение отдельных тел или сыпучей среды по вибрирующей поверхности лотка.

Вибрационное перемещение изделия в элементарном виде можно представить следующим образом. Поместим транспортируемый объект (ЭРЭ, заготовку, обрабатываемую деталь, стружку и т.д.) на горизонтально расположенный вибrolоток (рис.1.1) и будем перемещать его слева направо с ускорением a . На объект будут действовать силы трения $F_T = f * p$ (f - коэффициент трения; p - сила тяжести) и сила инерции $F_u = m * a$ (m - масса тела; a - ускорение). Сила трения заставляет объект перемещаться вместе с лотком, а сила инерции противодействует этому движению. Если $F_T > F_u$ или $a < a_{кр}$, то объект будет двигаться вместе с лотком, если $F_T < F_u$ или $a > a_{кр}$ - будет проскальзывать. Различный характер движения объекта можно получить, управляя силой инерции или силой трения.

Если лоток совершает возвратно-поступательное движение в горизонтальной плоскости справа налево с ускорением $a < a_{кр}$, а слева направо $a > a_{кр}$, то при каждом ходе его объект будет проскальзывать по лотку и постепенно перемещаться справа налево.

Направление движения объекта по лотку можно получить и другим, более удобным для практического осуществления способом, изменяя силу трения. Закрепим лоток на упругих подвесках, расположенных под углом α (рис.1.2) и придадим лотку с помощью вибратора (например, электромагнита переменного тока) колебательные движения в пределах угла α . Примем, что ускорение лотка при движении вниз и вверх одинаково и рассмотрим два характерных положения: А - лоток начал двигаться вниз; Б - лоток начал двигаться вверх. В обоих случаях на объект, помещенный на лоток, действует вертикальная составляющая a_v , ускорение a и ускорение силы тяжести g . В результате совместного действия этих ускорений сила будет изменяться при движении лотка вниз $P_n = m(g - a_v)$ и $F_T = m(g - a_v) * m * f$, при движении лотка вверх $P_n = m(g + a_v)$ и $F_T = m(g + a_v) * m * f$.

Движение объекта по лотку на наклонных пружинах при его колебании с постоянным ускорением может происходить путем проскальзывания или подбрасывания. В последнем случае $a_v > g$ объект периодически отрывается от вибрирующего лотка и движется по нему скачками. Этот режим обеспечивает наибольшую скорость движения изделий по лотку. Если вибrolоток расположить наклонно и приводить его в колебательное движение, то изделия, размещенные на нем, можно заставить перемещаться вверх по наклонной плоскости лотка. Такой принцип виброперемещения используется в конструкциях ВБЗУ и вибrolотков.

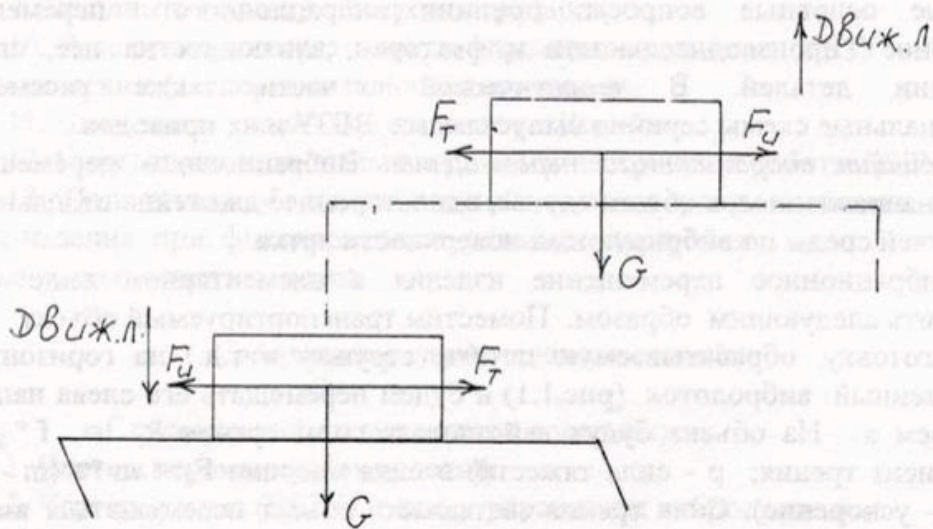


Рис. 1.1. Схема движения детали по горизонтальному вибрлотку

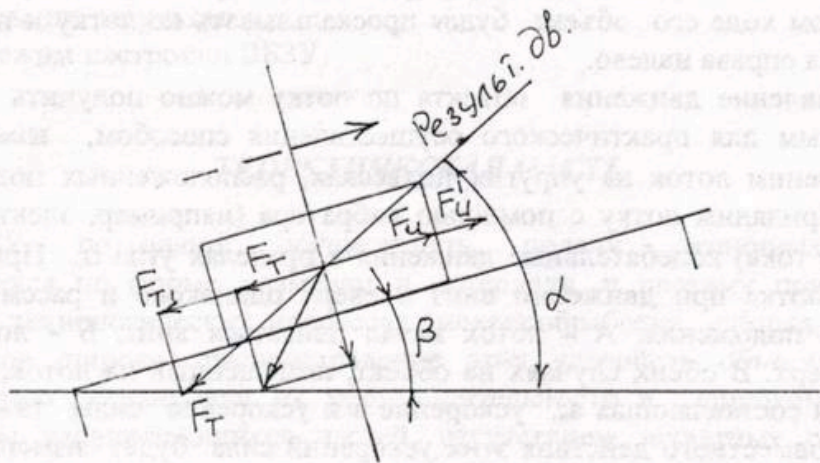


Рис. 1.2. Схема движения по наклонному вибрлотку

В качестве вибраторов, сообщающих чаще колебательные движения, применяют механические, пневматические, гидравлические и электромагнитные приводы. Первые три типа виброприводов, имея сравнительно сложную конструкцию, трущиеся детали и повышенный шум в работе, не получили широкого распространения.

Электромагнитные приводы отличаются простотой конструкции, удобством эксплуатации, отсутствием трущихся частей, значительно меньшим шумом в работе, компактностью и надежностью. Все эти качества обеспечили им широкое распространение в отечественных и зарубежных вибробункерных накопительных и загрузочных устройствах ВБЗУ.

Количество электромагнитов вибропривода и схема их расположения зависят от габаритных размеров и массы подаваемых заготовок. Для деталей малых размеров применяют вибратор с одним центрально расположенным электромагнитом.

В ВБЗУ с общим приводом горизонтальных и вертикальных колебаний чаша имеет направленное колебательное движение по винтовой линии, перемещая изделия (заготовки) по круговым траекториям. Такой привод обеспечивает линейную скорость транспортирования заготовки по лотку в спокойном режиме не более 0,05 м/с. Кроме рассмотренных ВБЗУ с общим приводом (расположенным по оси или тангенциально), промышленность выпускает ВБЗУ с раздельным (универсальным) приводом (Рис. 1.3). Эти ВБЗУ представляют собой колебательную систему с независимыми крутильными и вертикальными колебаниями, что обеспечивает более быстрое и плавное перемещение изделий. Последнее особенно желательно при перемещении нежестких или мало жестких изделий. Такие ВБЗУ обеспечивают высокие скорости перемещения деталей (1 - 1,5 м/с).

Производительность ВБЗУ и связь ее с конструктивными параметрами. Критерием работоспособности ВБЗУ является его производительность Q , определяемая по скорости транспортирования деталей:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{60 \cdot V_{\text{ср}}}{l} \cdot 100 \cdot K_3$$

где:

$Q_{\text{ср}}$ - средняя величина производительности ВБЗУ, шт/мин;

l - длина детали в направлении движения, см;

K_3 - коэффициент заполнения лотка.

Средняя скорость при синусоидальных колебаниях чаши определяется амплитудой и частотой этих колебаний, м/с:

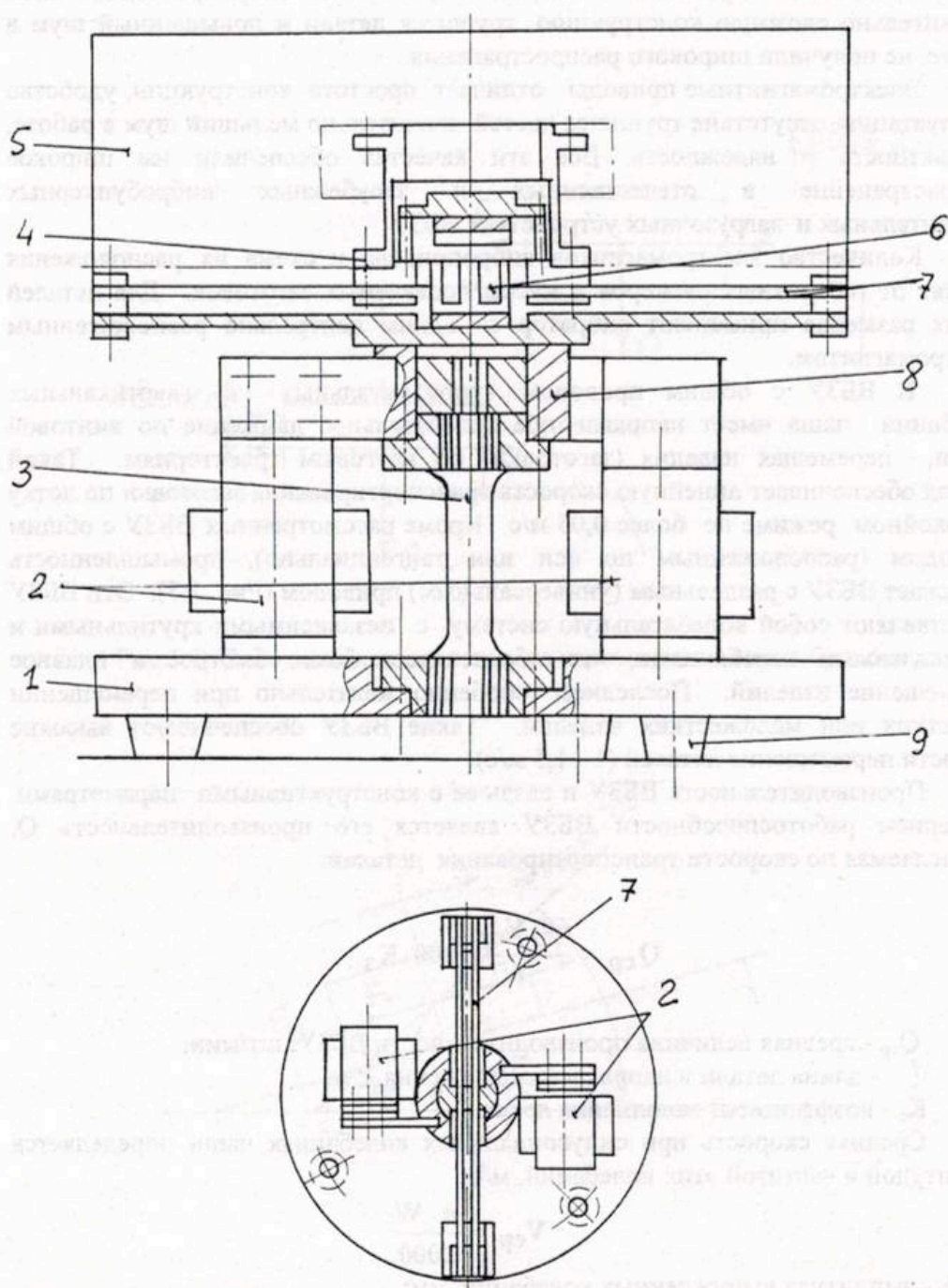
$$V_{\text{ср}} = \frac{A \cdot W}{2000}$$

где: A - амплитуда вынужденных колебаний, мм;

W - угловая частота, 1/сек.

Если катушки электромагнитов питаются током промышленной частоты, то $W = 2 \cdot \pi \cdot D \cdot 3.14$ [1/с]. Амплитуда вынужденных колебаний, мм, определяется:

$$A = \frac{F_m \cdot Y}{10 \cdot (G_m + W \cdot G_g \Sigma)}$$



Вибробункерное загрузочное и накопительное устройство с раздельным приводом

где

F_m - тяговое усилие электромагнита, кгс;

G_u - масса чаши бункера, кг;

G_q - масса детали одной засыпки, кг;

$W=(0,3 - 0,4)$ - коэффициент, учитывающий степень влияния массы деталей; Y - модуль резонанса, характеризующий частотную характеристику системы (2,5 - 3).

Для нормального соотношения частот вынужденных и собственных колебаний вибросистемы имеем:

$$Y = \frac{W_0}{\sqrt{(W_0 - W)^2 + 10^3}}$$

Чтобы определить частоту собственных колебаний, рассмотрим некоторые положения динамики колебательной системы.

Рассматривая ВБЗУ как колебательную систему с одной массой и одной степенью свободы (рис.1.4), частота собственных колебаний определяется по формуле:

$$W_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{C_{\text{сум}}}{m_{\text{пр}}}}$$

где

$C_{\text{сум}}$ - суммарная жесткость всех пружинных подвесок;

$m_{\text{пр}}$ - приведенная масса.

Считая, что ВБЗУ представляет собой двухмассовую систему (рис.1.5) (верхней массы $m_{\text{пр1}}$ и нижней $m_{\text{пр2}}$, приведенных к точкам крепления подвесок), с достаточной для практики точностью приведенную массу $m_{\text{пр}}$ можно определить из формулы:

$$m_{\text{пр}} = \frac{m_{\text{пр1}} \cdot m_{\text{пр2}}}{m_{\text{пр1}} + m_{\text{пр2}}}$$

Обычно, в ВБЗУ с $m_{\text{пр1}}/m_{\text{пр2}}=(2\div3)$ жесткость пружинной подвески зависит от ее длины L , способа закрепления, момента инерции, поперечного сечения S и ее материала; $C_1 \gg C_2$, поэтому C_2 можно не учитывать.

Для подвески с двумя заземленными концами жесткость определяется по формуле:

$$C = \frac{12 \cdot E \cdot S}{l^3}$$

где

E - модуль упругости материала пружинных подвесок (для стали $E=(2- 2,5) \cdot 10^6$ кгс/см.

Для цилиндрических круглых стержней, применяемых в качестве подвесок в ВБЗУ, момент инерции определяется как:

$$S_0 = \frac{2 \cdot \pi \cdot d_{\text{ст}}^4}{64}$$

для прямоугольных стержней

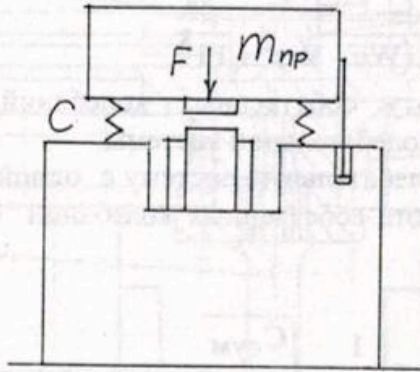


Рис. 1.4. Схема одномассовой колебательной системы

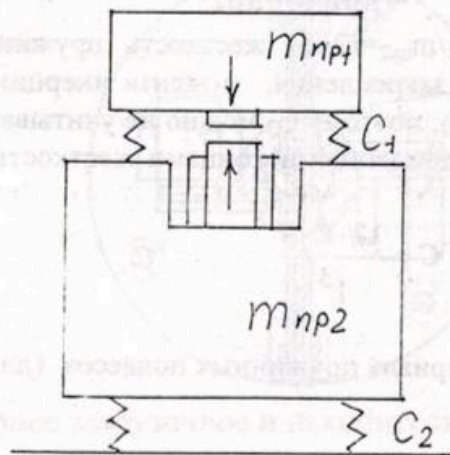


Рис. 1.5. Схема двухмассовой колебательной системы

$$S_0 = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

С точностью, достаточной для практики, частота собственных колебаний может быть определена через параметры системы по следующей формуле

$$W_0 = 1.88 \cdot \sqrt{\frac{E \cdot S}{l^3 \cdot (G_H + W \cdot G_{g\Sigma})}} \cdot \sin \alpha$$

Таким образом, регулирование скорости движения деталей по лотку и, следовательно, производительности можно осуществлять как путем изменения подводимого напряжения, так и величины тока.

Однако рост производительности вибробункера за счет увеличения напряжения U_p происходит лишь до определенного предела (рис.1.6). При дальнейшем увеличении напряжения амплитуда вибрации настолько возрастает, что приводит к сбросу деталей с лотка и образованию значительных разрывов в их потоке.

Изменение напряжения можно осуществить с помощью линейного автотрансформатора (ЛАТЭРа), а тока - сопротивлением, последовательно включенным с обмоткой электромагнита.

Кроме напряжения на производительность вибробункера влияет форма лотка, форма деталей, зазор в вибробункере, а также способ ориентации в чаше. Эти факторы учитываются коэффициентом заполнения лотка k_3 , который берется по справочным данным или определяется экспериментально. Величина его колеблется в широких пределах.

Коэффициент заполнения в общем виде определяют по формуле:

$$k_3 = k_1 \cdot k_2 \dots k_i,$$

где $k_1, k_2 \dots k_i$ - относительные величины коэффициентов заполнения применительно к каждому этапу ориентирования заготовок.

Так, например, при ориентировании валиков постоянного сечения с учетом лишь первичной ориентации

$$k_3 = k_1 = 0,9 - 0,98$$

Вторичная ориентация $k_2 = 0,5$ снижает общий коэффициент

$$k_3 = k_1 \cdot k_2 = 0,95 \cdot 0,5 = 0,48$$

Экспериментально коэффициент заполнения можно определить через фактическую и расчетную производительность:

$$K_3 = \frac{Q_f}{Q_p}$$

где

Q_f - фактическая производительность вибробункера;

Q_p - расчетная производительность без учета коэффициента заполнения.

Ориентация деталей и заготовок в ВБЗУ осуществляется сравнительно просто при их движении пассивными или активными средствами ориентации (пассивным или активным методами). При пассивном методе из общего потока отбираются детали, правильно ориентированные в пространстве, а остальные сбрасываются обратно в бункер (рис.1.7а).

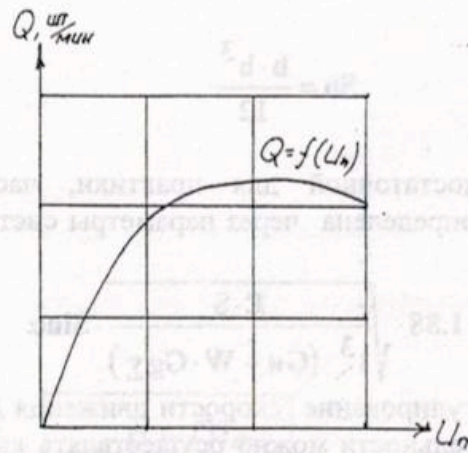


Рис. 1.6. График изменения производительности ВБУ от величины напряжения электропитания $U_{\text{в}}$

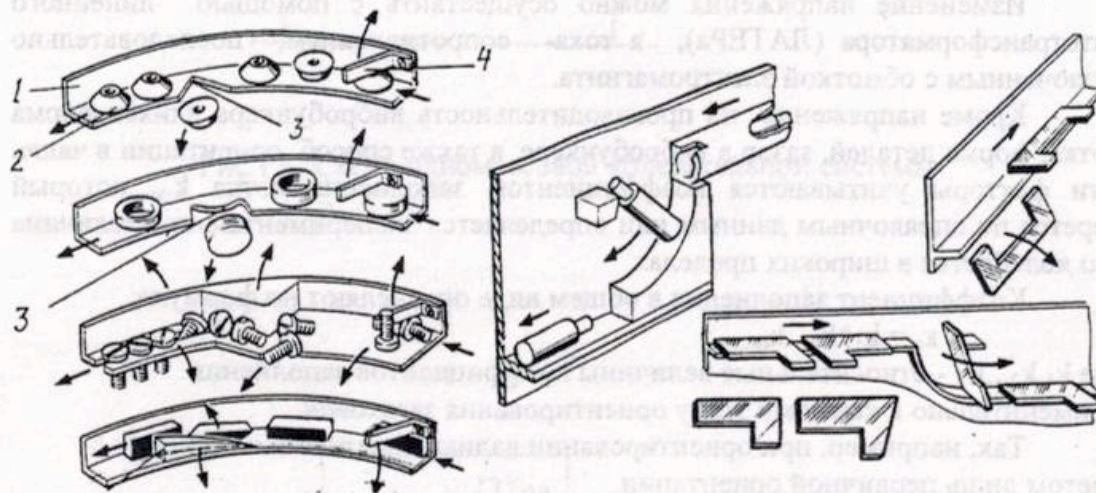


Рис. 1. 7. Виды ориентации изделий в ВБУ:

а - пассивная (1 - лоток; 2 - изделия; 3, 4, 5 - механизмы ориентации),

б - активная

Для того, чтобы изделия не передвигались по лотку в несколько слоев, рабочую поверхность лотка выполняют с уклоном внутрь бункера под углом $20 - 25^\circ$, оставляя по краю лотка бортик, несколько меньшей толщины изделия. Он будет удерживать только нижнее изделие, давая возможность остальным соскальзывать на дно бункера.

На участке А (рис.1.8а) изделия ориентируются с помощью пассивных устройств ориентации. При движении по лотку они могут занимать различные положения (2, 3, 4, 5), однако, пройти вырез удастся лишь изделиям, находящимся в положении 2 и 3. Остальные упадут обратно в бункер. На месте сброшенных - образуются интервалы, уменьшающие заполнения лотка, и тем самым снижающие производительность ВБЗУ.

Сущность активного метода (рис 1.8б) заключается в том, что неправильно ориентированные изделия не сбрасываются на дно чаши, а с помощью тех или иных устройств переориентируются. Это уменьшает вероятность появления разрывов в потоке изделий.

На участке Б (рис 1.8 а). применен метод активной ориентации. Использование склиза 1 заставляет изделия, занимающие положение 2 или 3, за счет смещения центра тяжести занять положение шляпкой вверх (положение 6).

При разработке нового ВБЗУ с объединенным приводом расчет колебательной системы можно вести по методике литературы[2,3].

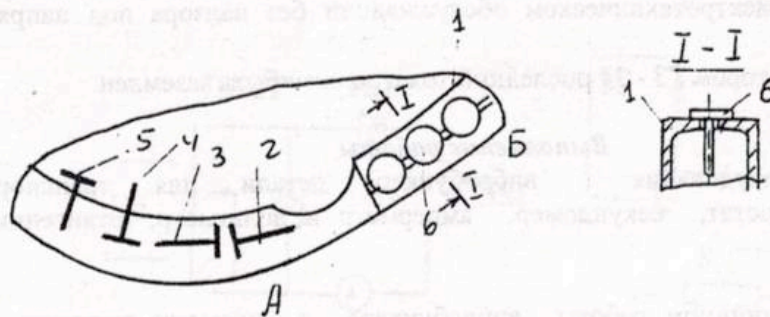


Рис. 1.8. Схема активной ориентации изделий в лотке ВБЗУ (участок б)

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

Описание испытательной установки. Испытательная установка включает вибробункер с деталями и автотрансформатор. На рис.1.9. показана схема вибробункера. На массивном основании 6 с помощью трех наклонных плоских пружин крепится сменная чаша 1. В центре основания укреплен электромагнит 5, магнитопровод которого состоит из набора Ш-образных пластин, изготовленных из электротехнической стали, а якорь электромагнита закреплен на дне чаши. Катушка электромагнита питается однополупериодным током от сети переменного тока промышленной частоты через кремниевый диод и автотрансформатор (ЛАТР).

При подаче пульсирующего тока в обмотки электромагнита якорь получает вертикальные колебания, которые тремя наклонными пружинами - подвесками (угол наклона 20 к вертикали) преобразуются в колебания чаши по спирали.

Включение и работа ВБЗУ. Перед включением ВБЗУ необходимо убедиться, что установка заземлена.

Включить обмотки электромагнита через ЛАТР в сеть. При включении ручка ЛАТРа должно быть в крайнем левом положении.

Регулировка амплитуды колебаний производится за счет изменения напряжения на выходе ЛАТРа, либо, изменяя величину тока реостатом, включенным последовательно.

Заземление и указания по технике безопасности.

А. Вибробункер должен быть заземлен согласно действующим правилам устройств электрических установок до 1000 В.

Эксплуатация вибробункера должна производиться при обязательном соблюдении правил техники безопасности. Категорически запрещается включать привод при каких-либо неисправностях или повреждениях. Ремонтные работы и техническое обслуживание должны производиться только при отключенном электропитании.

Запрещается включать вибропривод со снятым кожухом, а также оставлять его при ремонтных работах и электротехническом обслуживании без надзора под напряжением со снятым кожухом.

Б. При работе с генератором ГЗ - 34 последний тоже должен быть заземлен.

Выполнение работы

1. Состав оборудования: вибробункер, детали для транспортирования, автотрансформатор, реостат, секундомер, амперметр и вольтметр, штангенциркуль или линейка, щуп (набор).

2. Ход работы:

1) ознакомиться с принципом работы вибробункера и схемами включения приборов лабораторной установки;

2) собрать схему установки с питанием вибропровода от реостата (или ЛАТРа) через однополупериодный выпрямитель;

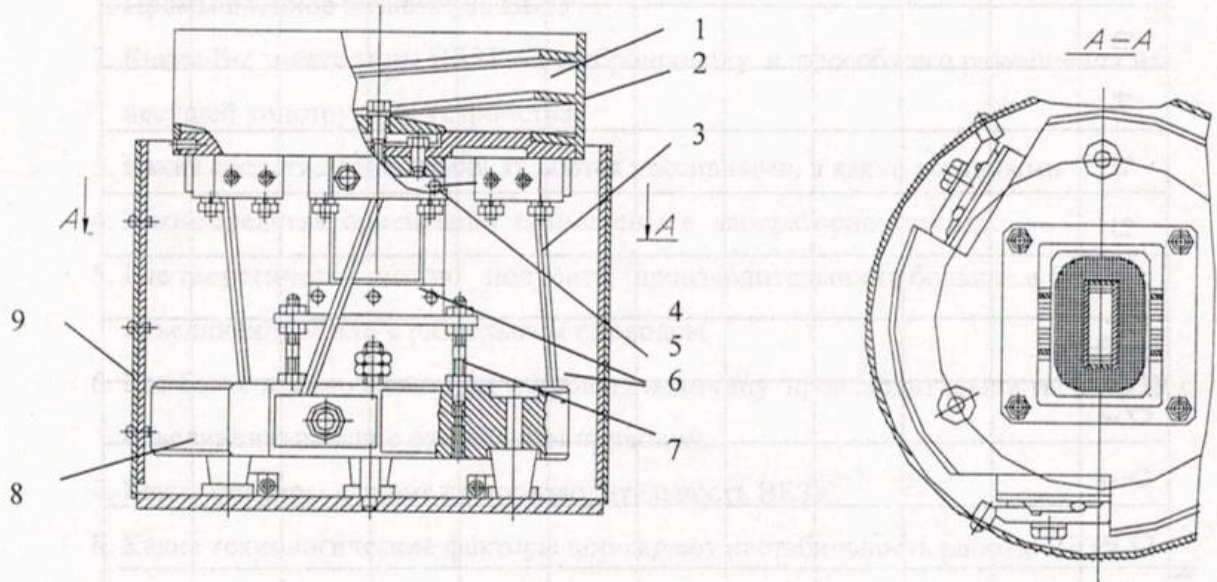
3) определить с помощью секундомера фактическую минутную производительность для следующих значений подводимого напряжения: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220 В

$$Q_{\text{ср}} = \frac{B}{t}$$

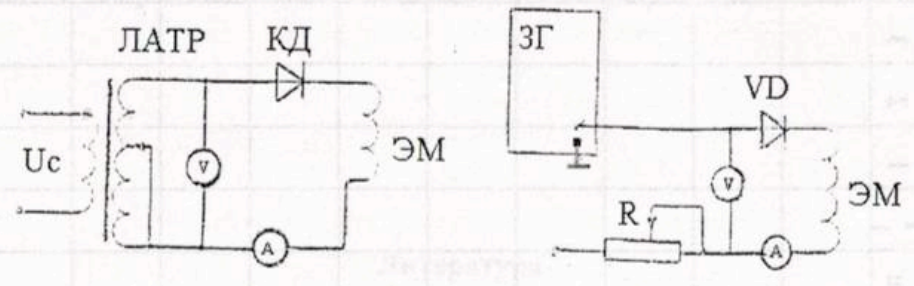
где: $Q_{\text{ф}}$ - фактическая производительность ВБЗУ; t - время эксперимента по секундомеру (1-2 мин); B - число деталей (шт.), пришедших на выход за интервал времени.

$$Q_{\text{Фср}} = \frac{Q_{\text{ф1}} + Q_{\text{ф2}} + \dots + Q_{\text{фи}}}{i}$$

Для каждого значения напряжения произвести несколько замеров $Q_{\text{ф}}$ и определить ее среднее значение, шт/мин. Заполнить таблицу 1.1.



а



б

в

Рис. 1.9. Схема испытательной установки ВБЗУ:

а - конструкция, б и в - схемы включения обмоток электромагнитного привода

Таблица 1.1.

Результаты исследований

Uв	1 ш	2 ш	3 ш	4 ш	4 ш	T I	V I	V 2	V 3	V 4	V 5	V ср	Q I	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q ср	t1	t2	t3	t4	t5	T C D	
120																									
130																									
140																									
150																									
160																									
170																									
180																									
190																									
200																									
210																									
220																									

Контрольные вопросы

1. Промышленное назначение ВБЗУ.
2. Какие Вы знаете типы ВБЗУ по вибропроводу и способу его размещения на несущей конструкции устройства.
3. Какие средства ориентации являются пассивными, а какие активными.
4. Какие средства ориентации применены в лабораторном стенде.
5. Где теоретически можно получить производительность больше: в ВБЗУ с объединенным или с отдельным приводом.
6. Где более плавно можно регулировать величину производительности: в ВБЗУ с объединенным или с отдельным приводом.
7. Какие факторы влияют на производительность ВБЗУ.
8. Какие технологические факторы порождают нестабильность работы ВБЗУ.
9. Почему скорость движения изделия по лотку чаши ВБЗУ на разных его (лотка) участках неодинакова.
10. К какому типу ВБЗУ следует отнести исследуемый Вами стенд.
11. Как теоретически рассчитать производительность ВБЗУ стенда.
12. Как определяется фактическая производительность стенда.
13. Как влияет на производительность стенда способ ориентации.

Литература

1. Малов А.Н., Иванов Ю.В. Основы автоматики и автоматизация производственных процессов: Учебник. - М.: Машиностроение, 1974. - 368 с.
2. Лебедевский М.Д., Федотов А.И. Автоматизация в промышленности. - М.: Машиностроение, 1978. - 254 с.
3. Иванов Ю.В., Лакота Н.А. Гибкая автоматизация производства РЭА с применением микропроцессоров и роботов: Учебное пособие. - М.: Радио и связь, 1987. - 464 с.
4. Камышный Н.И. Автоматизация загрузки станков,- М.: Машиностроение, 1977,- 272 с.

Содержание

	стр.
1. Введение, цель работы, объект исследования.....	3
2. Используемое оборудование и приборы	3
3. Краткое содержание и порядок выполнения работы	3
4. Содержание отчета.	4
5. Теоретическая часть	4
6. Исследовательская часть	14
7. Контрольные вопросы	17
8. Литература.	17