

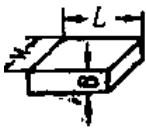
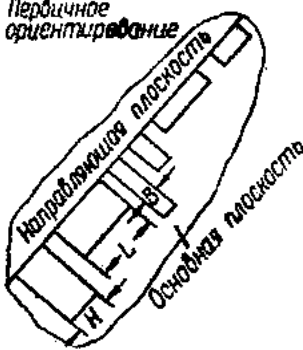
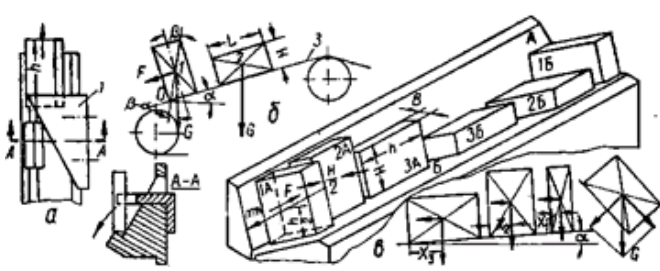


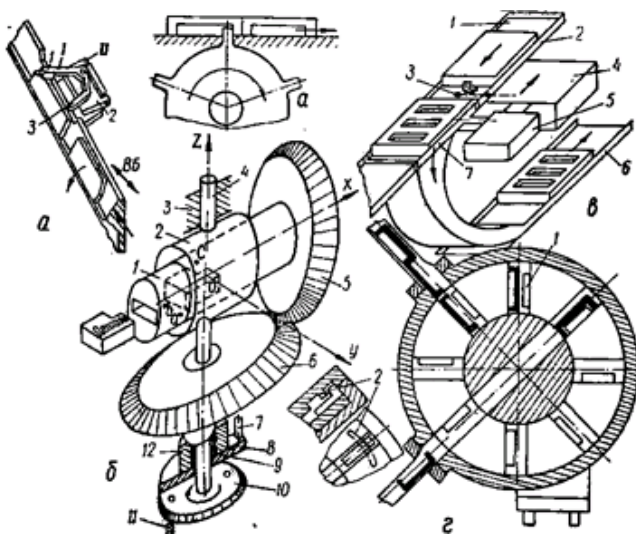






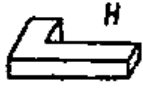
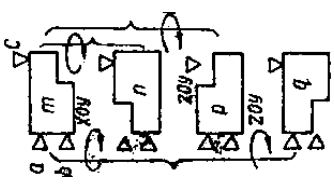

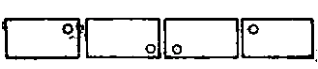

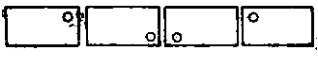


Устройства для ориентирования плоских деталей

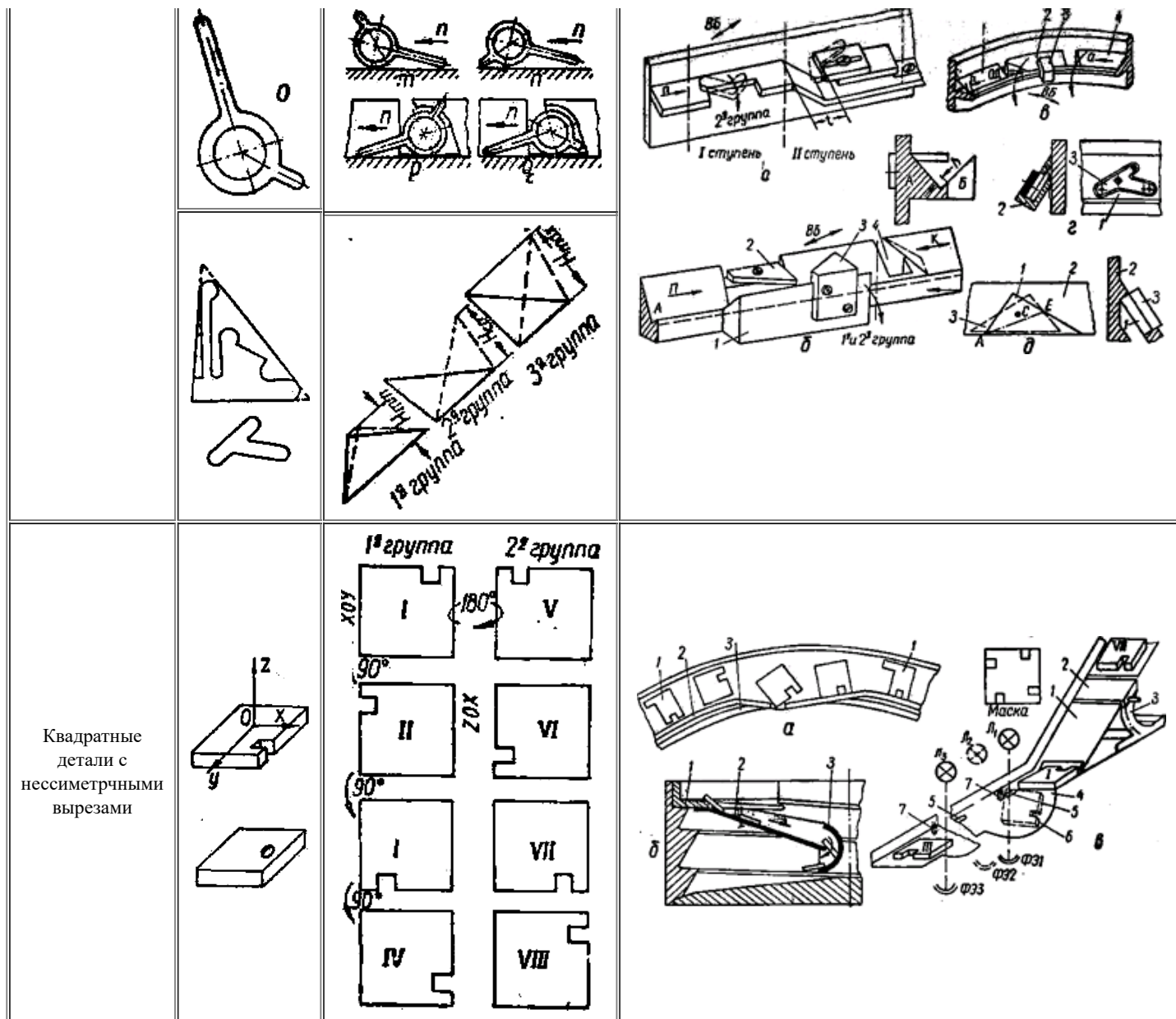
Автоматическое ориентирование плоских деталей в общем случае представляет собой задачу более сложную, чем ориентирование деталей формы тел вращения. Как было показано ранее, наибольшее число различных положений для деталей формы тел вращения равно шести.

Плоские детали имеют большое число различных положений. Так, например, шестигранная плоская деталь с одной плоскостью симметрии может иметь 24 различных положения (рис. 34, а), которые, однако, сводятся к 4 при выходе в лоток.

Таблица 8

Устройства для ориентирования плоских деталей

Детали		Различные положения	Устройства для ориентирования
Разносторонние параллелепипеды		<p><i>Первичное ориентирование</i></p> 	
Детали со скосом		<i>Вторичное ориентирование</i> 	
			
			
Детали с вырезами и отверстиями			
			
			
			
Детали, вписывающиеся в треугольник			



Большинство плоских деталей вписываются контуром в четырехугольник или треугольник и при выходе из бункера могут иметь 2, 4, 6 или 8 различных положений (рис. 37).

Детали в виде прямоугольника, имеющие на выходе из бункера 2 различных положения (а вообще 6 различных положений) – группа Л в табл. 8 – легко ориентируются в вибрационных лотках с калибром 1 (эскиз Л, а) для сбрасывания прямоугольников, идущих высокой стороной вверх.

Для активного ориентирования этих же деталей можно применить конвейерный ориентирующий лоток (эскиз Л, б). Основание лотка представляет собой движущуюся ленту 3 конвейера; левая ориентирующая часть поднимается под углом α к горизонту и движется между двумя неподвижными отвесными стенками (на чертеже

не показаны), представляющими вертикальные боковые стенки лотка. Силы трения создают момент $F \frac{L}{2}$, который стремится повернуть деталь относительно ребра О против часовой стрелки и, положив деталь, изменить положение 1 на положение 2. Необходимо так подобрать угол α и коэффициент трения, чтобы момент сил трения был больше момента сопротивления повороту, т. е. создать такие условия, при которых положение 1 было неустойчивым при устойчивом положении 2.

Аналогичное явление может происходить и на V-образных вибрационных лотках. Если разместить плоскости V – образного лотка, под углом 90° , то окна из них, например А, может играть роль направляющей плоскости, а другая Б – роль основной плоскости (эскиз Л, в).

Шесть различных положений 1А, 2А, 3А, 1Б, 2Б и 3Б имеют различные характеристики устойчивости. Положения 1А и 1Б устойчивы в покое, но, когда деталь движется под влиянием вибраций, силами инерции $m \omega$

создаются два опрокидывающих момента $m\omega \frac{L}{2}$ и $m\omega \frac{H}{2}$, которые стремятся перевести деталь в положения 2А, 2Б или 3А, 3Б. Так как момент сопротивления в положениях 1А, 1Б очень мал (невелико плечо X_1), то даже при небольшом наклоне лотка к горизонту детали будут поворачиваться и менять положение. Таким образом, из шести различных положений достаточно устойчивыми при движении являются только четыре: 2А, 3А, 2Б и 3Б. Если на пути движения деталей поставить опрокидыватель и перебросить все детали на одну плоскость, например А, то останется всего два различных положения 2А, 2Б или 3А, 3Б. Наиболее устойчивыми являются положения 3А, 3Б. (Плечо силы веса имеет наибольшее значение). Задача активного ориентирования сводится к тому, чтобы найти такое значение угла α , при котором детали из всех положений переворачивались бы в положение 3А, 3Б. Участие сил инерции сильно усложняет теоретическое решение данной задачи и поэтому угол α легче подобрать экспериментальным путем.

Детали с односторонним скосом (группа М) легко ориентируются пассивным методом в вибрационных лотках с устройством, описанным ранее (табл. 6, эскиз А, ж). Рычаг 1 (эскиз М, а) пропускает детали, идущие скосом вперед и вверх (при этом планка 2 приподнимается вместе с рычагом), и сбрасывает загнутым концом 3 детали, идущие в других положениях.

Детали с вырезами и отверстиями (группа Н) могут ориентироваться несколькими способами; некоторые из них уже встречались в устройствах для тел вращения, например звездочное (эскиз Н, а) и устройство с вращающимся кольцом (эскиз Н, г). В последнем в гнездах кольца делаются соответствующие выступы прямоугольной формы 1 для ориентирования деталей типа скоб и в виде короткого порога 2 для Г-образных деталей.

Деталь в виде параллелепипеда с небольшим вырезом или несимметрично расположенным отверстием может иметь после раскалибровки (первичного ориентирования) четыре различных положения m, n, p и q. На пути движения в конце лотка деталь подводится к контактам а, б и с, расположенным так, что в разных положениях детали включаются разные контакты (эскиз Н, б): в положении m – а, б, с; в положении n – б и с; в положении p – а и б и в положении q – а и с. При этом подаются различные команды на поворот детали универсальному ориентирующему устройству.

Ориентируемая деталь поступает во втулку 1, в которой расположены контакты, управляющие вращением шестерен 8 и 10. При вращении шестерни 8 вместе с ней вращается втулка 9 и коническая шестерня б; последняя вращает коническую шестерню 5 и вместе с ней втулку 1 с деталью. Втулка совершает 1/2 оборота, поворачивая деталь в вертикальной плоскости на 180° . В это время шестерня 10 застопорена фиксатором 11, а втулка 1 с деталью вращается в неподвижной втулке 2.

Для того чтобы осуществить поворот в горизонтальной плоскости, одновременно включаются шестерни 8 и 10. Тогда весь механизм вместе с деталью будет вращаться на валике 4 в подшипниках 3 и 12, и деталь совершит поворот в горизонтальной плоскости.

Если же поворот должен быть осуществлен в двух плоскостях (горизонтальной и вертикальной), то вращение через шестерню 10 и валик 4 сообщается втулке 2; при этом стопор 7 удерживает шестерню 8 и коническую шестерню 6 в неподвижном состоянии. Втулка 2, совершая поворот в горизонтальной плоскости XOY, одновременно обкатывает коническую шестерню 5 по неподвижной шестерне б, что заставляет шестерню 5 вращаться относительно собственной оси, т. е. в вертикальной плоскости ZOY.

Такого рода универсальное ориентирующее устройство пригодно для ориентирования разнообразных деталей.

Детали с несквозными прорезами ('эскиз Н, в) ориентируются в контактном устройстве в виде лотка с ловушкой. Детали поступают по верхней полке 1 лотка с бортами 2, проходят над контактом 3 и включают несколько раз счетное устройство 4, управляющее исполнительным механизмом 5. В зависимости от числа включений поворотная планка 7 либо остается в неподвижном положении (если деталь обращена прорезами вверх), либо наклоняется. Тогда деталь через изогнутый лоток 8 выходит на нижнюю полку 6 лотка и при этом переворачивается прорезами вверх. Ниже оба лотка 1 и 6 соединяются в один.

Довольно разнообразную группу представляют детали, вписывающиеся в треугольник (группа О).

Детали в виде неравнобокого уголка могут занимать на лотке бункера четыре различных положения m, n, p и q. Детали 2-й группы, положений p и q, выпадают в вырез на I ступени ориентирования лотка (эскиз О, а). Детали в положениях m и n продолжают движение по лотку. Детали в требуемом положении m, двигаясь вперед более тяжелым концом, ныряют в прорез регулируемой ширины t и так направляются к выходу из бункера, а детали в положении n заходят более легким концом на противоположную сторону прореза и входят в него тоже более тяжелым концом, т. е. переориентируются в требуемое положение m.

Детали типа рычага градусника могут занять на наклонном лотке четыре положения, которые образуют две группы. Ориентирующее устройство, выделяющее детали положения p , представляет собой участок лотка 1 (эскиз 0, в), у которого основная плоскость A наклонена под углом $45 - 60^0$ к горизонту. Несущий уступ высотой h обеспечивает движение по основной плоскости только одного слоя деталей. Две подвижные колодки 1 и 2 определяют размеры и форму ориентирующих окон. Торцы подвижных колодок имеют определенную форму, зависящую от формы ориентируемых деталей. К лотку за первым окном (по движению деталей) крепится подвижно язычок 3, назначение которого – придерживать на лотке детали, движущиеся в положениях p и q .

Детали, движущиеся по основной плоскости, проходят сначала над первым ориентирующим окном, в которое проваливаются детали в положениях m и n , а детали в положениях p и q проходят на колодку 2 благодаря наличию язычка 3. Над вторым окном детали, занимающие положение p , проходят, занимающие положение q – выпадают. Таким образом, на лотке остаются только детали в положении p .

В общем случае плоские детали, вписывающиеся в треугольник, могут занимать на лотке шесть различных положений: по два относительно каждой из трех ограничивающих контуры граней. Каждая пара положений характеризуется высотой треугольника H_{\min} , $H_{\text{ср}}$, H_{\max} . Универсальное ориентирующее устройство для деталей этого типа (эскиз 0, б) представляет собой V-образный лоток 1 с углом развала плоскостей 60^0 , состоящий из двух ступеней. По основной плоскости A движется поток неориентированных деталей в направлении стрелки П. Опрокидывателем 2 все детали переворачиваются на вспомогательную плоскость Б и продолжают движение по ней до опрокидывателя 3, под которым свободно проходят детали 1-й и 2-й групп, выпадающие обратно в бункер, а детали 3-й группы поворачиваются опять на основную плоскость лотка. Далее детали, идущие зубом вперед, выпадают в окно 4 и отсеиваются, а идущие зубом назад проходят над окном и движутся по лотку к выходу.

Расположив иначе опрокидыватели 2 и 3, можно при необходимости выделить детали любой группы.

Детали, контур которых вписывается в треугольник, как и ряд других деталей, могут ориентироваться в трафаретных (силуэтных) устройствах (эскизы 0, г и 0, д). Ориентирование с помощью профильных окон является пассивным и позволяет выделить из всей совокупности движущихся по лотку деталей те из них, которые занимают положение, соответствующее профилю окна, т. е. вписываются в профиль. Лотки, в месте выполнения трафарета имеют наклон к горизонту $45 - 100^0$. На эскизе 0, г представлена схема ориентирования накладного моста механизма часов. Детали во всех возможных положениях, за исключением показанного на рисунке, проходят по лотку 1 над трафаретом 3, не проваливаясь в него. Детали, находящиеся в положении, вписывающемся в контуры трафарета, проваливаются в последний и попадают на нижний лоток 2, по которому перемещаются дальше. Следовательно, на нижнем лотке будут находиться детали только одного данного положения.

Плоская деталь типа неправильного треугольника, имеющая шесть различных положений, не всегда может быть полностью сориентирована на трафарете. Трафарет 1 в лотке 2 (эскиз 0, д) может в некоторых случаях принять детали, не только вписывающиеся в него своим контуром (сплошная линия), но и детали в положении с той же высотой (штриховая линия). Это происходит, когда детали, идущие во втором положении, располагаются так, что центр тяжести детали 3 окажется вне опорного контура – правее опорной линии АЕ; деталь 3 в этом случае “кlyонет” в окно и ориентирование станет невозможным. Не представляет особых затруднений теоретически вычислить эту возможность.

Особую трудность представляет ориентирование деталей квадратной формы с несимметричными вырезами или отверстиями (группа П) типа галет, так как они имеют восемь различных положений. Пассивное ориентирование, например, в обычных трафаретах, здесь неприемлемо из-за резкого падения производительности ориентирующих устройств (примерно в 8 раз). В целях повышения производительности следует применять активное ориентирование, для чего лотки снабжают кантователями. Боковые кантователи поворачивают детали на 90^0 в горизонтальной плоскости ХОУ. Этого достаточно для перевода деталей в пределах положений I-IV и V-VIII. Для перевода из 1-й группы положений (I – IV) во 2-ю (V – VIII) необходим поворот в вертикальной плоскости ZOХ на 180^0 .

Боковые кантователи имеют резкий уклон с последующим небольшим разрывом на ограничительном бортике 2 дорожки, имеющей обратный наклон (эскиз П, а). Они устанавливаются между трафаретами 1. Правильно ориентированные детали выпадают на нижнюю выводную дорожку 3, по которой следуют к рабочей позиции. Боковых кантователей должно быть три, по максимальному числу разворотов, которое может потребоваться в горизонтальной плоскости.

Поворот в вертикальной плоскости осуществляется плоскостными кантова-телями, например, типа поворотного устройства (эскиз П, б). Здесь неправильно ориентированные детали, т. е. принадлежащие к другой группе и не получившие требуемой ориентации с помощью трех разворотов в горизонтальной плоскости, возвращаются на

центральную часть дна чаши бункера через наклонный желоб 2, соединенный с концом трафаретной дорожки 1, и полукруглый экран 3.

.Встречаются и иные конструкции плоскостных кантователей – винтовой желоб с поворотом на 180^0 и др.

Для ориентирования деталей типа галет можно применять многотактное ориентирующее устройство с фотоэлектрическими датчиками положения (эскиз П, в). Детали из бункера поступают на верхнюю полку лотка 1 и под действием собственного веса движутся вниз, проходя под маской, которая устанавливает, требуется ли поворот в вертикальной плоскости. Если, как показано на эскизе, деталь следует в положение VII, а требуемым является положение III, то поворот в вертикальной плоскости нужен; тогда заслонка 2 открывается и деталь по изогнутому лотку 3 выходит на нижнюю плоскость лотка 4, поворачиваясь при этом в вертикальной плоскости на 180^0 и принимая положение I. Для того чтобы перевести деталь из положения I в положение III, требуется два последовательных поворота в горизонтальной плоскости на 90^0 , которые осуществляются при следовании по нижней полке лотка 4.

Так как наибольшее число поворотов на 90^0 в горизонтальной плоскости, которое может потребоваться, равно трем, на пути перемещения детали ставят три контрольных фотоэлектрических датчика, состоящих из ламп Л₁, Л₂ и Л₃ и трех фотоэлементов ФЭ1, ФЭ2 и ФЭ3. Луч света от ламп проходит к фотоэлементам через окна 5. Если положение детали не соответствует требуемому, например III, фотоэлемент затемнен и в месте расширения 6 лотка электромагнитом выдвигается штифт 7, заставляющий движущуюся деталь повернуться на 90^0 . Так происходит до тех пор, пока деталь не займет требуемого положения, в котором она дальше движется по лотку с убранными кантующими штифтами 7, не меняя положения, до выхода на рабочую позицию.