

## 4.2 Дискový балансный.

### Abloy

(FI) 11-14 дисков + баланс (4)

Различают два основных варианта замка Abloy: Классик и Профильный (см. рис. 4.15 и 4.16). Abloy-Классик берет свое начало, от изобретения Эмиля Энрикссона, в 1907 году, и был запатентован в 1919 году. Abloy-профиль был выпущен в 1977 году, с целью обеспечить новую безопасность против несанкционированного копирования ключей. Так как принципы действий этих замков идентичны, последующее обсуждение используется одновременно и для Abloy-Классика и для Abloy-Профиля.

Замок Abloy состоит из внешнего медного корпуса и внутреннего цилиндра, который содержит набор вращающихся дисков (рис. 4.17). Для размещения баланса, цилиндр проточен в длину. Также в цилиндре есть, вырезанная секция, предназначенная для ограничения углов поворота дисков в пределах 1/4. Г-образный баланс, коротким концом «Г», остается в отверстии в задней части цилиндра. Баланс подпружинен в радиальном, направленном наружу, направлении. Корпус содержит продольное углубление, в котором располагается баланс, когда замок заперт. Положение углов дисков контролируется по впадению баланса. Abloy-классик имеет до 11 дисков вместе с разделительными прокладками. В механизме Профиля может быть до 14 дисков так же, как диски контроля профиля (используемые в МК системах).

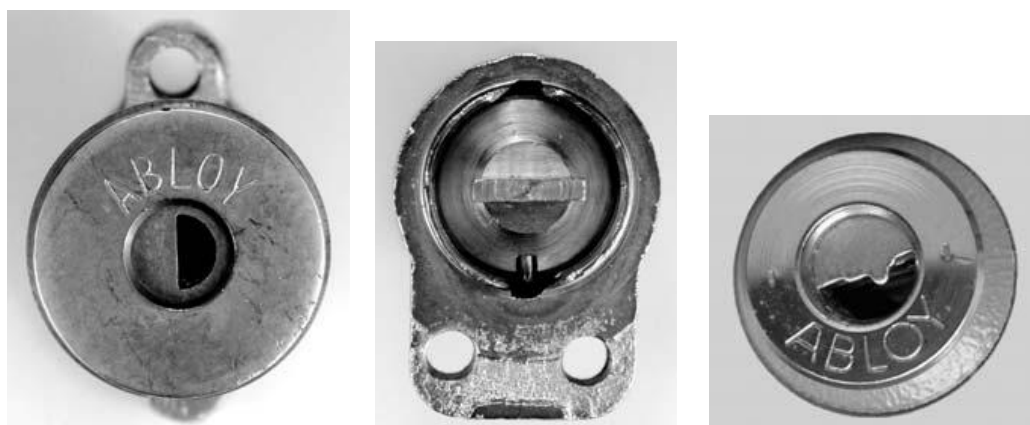


Рисунок 4.15: (Слева и посередине) Показана передняя часть классического цилиндра Abloy и задняя часть, с удаленным пружинчатым стопором, чтобы показать баланс. (Справа) цилиндр Abloy-Профиль.

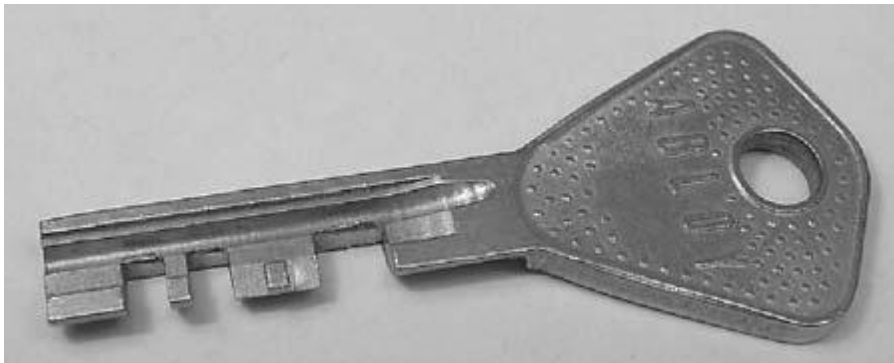
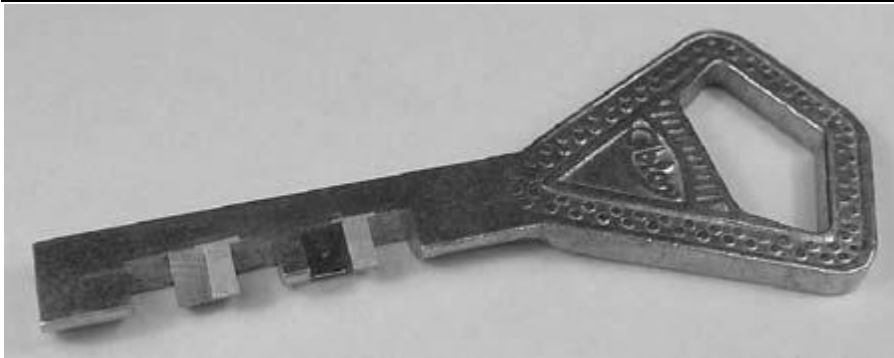


Рисунок 4.16: Ключи для Abloy-Классик (вверху) и Abloy-Профиль (внизу).

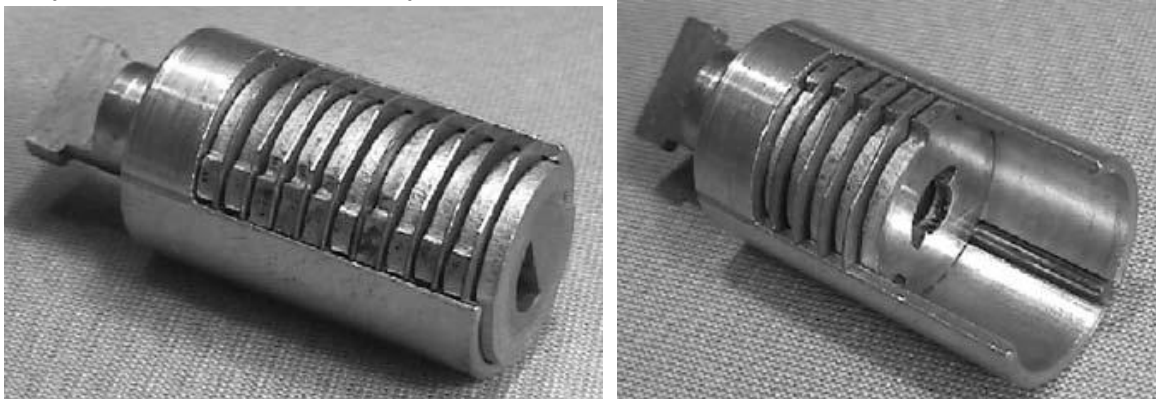


Рисунок 4.17: (слева) корпус с 11 дисками Abloy; (справа) с вынутыми первыми шестью дисками, чтобы показать баланс.

Ключ для Abloy-Классик в поперечном сечении полукруглый с углубленными углами, расположенными вдоль ключа. Abloy-Профиль имеет множество профилей в виде полутрубки с ограничительными пропилами (см. рис. 4.16). Возможны шесть углубленных углов от 0 (без проточки) до 90 градусов, с возрастающим шагом в 18 градусов, 90 градусов проточки оставят  $\frac{1}{4}$  от профиля ключа.

Хотя для ключей Аблой используется косвенная или слепая система кодировки, для простоты обращаем Ваше внимание на коды дисков от 1 до 6. Мы далее предполагаем, что положение дисков в цилиндре пронумерованы, начиная спереди цилиндра. Диск с 6-м кодом имеет 0 градусов, не поворачивается не требует вращения т.е. (или проточка 90 градусов на ключе), и диск № 1 поворачивается на 90 градусов (или ключ без проточки). Вообще, без пропила на ключе, угол в  $\theta$  градусов приводит к чистому вращению соответствующего диска в пределах  $90-\theta$  градусов, так как поверхность проточки не связывается с диском, пока ключ не повернулся на угол  $\theta$  градусов.

Диски для Abloy-Классик обычно имеют D-образное отверстие, хотя в них также может быть выступ на прямом краю «D» (см. рис. 4.19). На дисках для Abloy-Профиль соответственно лезвию профиля ключа сделаны дополнительные выступы. На окружности диски имеют ограничительный выступ, который упирается, в крайних точках вращения (0 и 90 градусов), в края границ секции цилиндра. На каждом диске с краю, имеется также окно для баланса. Первый диск в цилиндре не имеет ограничительного выступа и поэтому может свободно вращаться. Для этого есть две причины: во-первых, это предотвращает высверливание [38] и, во-вторых, в случае попытки манипуляции, это препятствует натяжению отмычки зацепиться за первый диск. Диски являются двухсторонними: например, диск с 1-м кодом можно перевернуть и использоваться, как диск с 6-м кодом. Это - удобство при производстве замков, для того чтобы уменьшить число компонентов, требуемых при сборке.

В тот момент, когда вращением четверти ключа, по часовой стрелке, все диски правильно повернуты (см. рис. 4.18), в продольном скосе стенки корпуса появляется давление, которое вдавливает баланс, радиально внутрь в канал, сформированный дисками. Тогда цилиндр освобождается и поворачивается (по часовой стрелке), в свою очередь, освобождая шарики ригеля навесного замка или проворачивая хвостовик в накладном или врезном замке. Теперь ключ нельзя вынуть из замка, который находится в открытом положении, т.к. ключ удерживают D-образные выступы не выстроенных и повернутых на разные углы, дисков. Если из открытого положения, повернуть ключ против часовой стрелки, достигается положение, в котором подпружиненный баланс отступает в продольный канал в стенку корпуса. В этом месте, ровная (непропиленная) грань ключа начинает сразу вращать диски назад, к их позиции покоя, и повторно запирает баланс. Ключ возвращается в то место, где ограничительные выступы дисков - выравнивают все углы вращения на нулевые градусы. Это одновременное выравнивание выступов дисков и формирует замочную скважину, и дает возможность вынуть ключ.

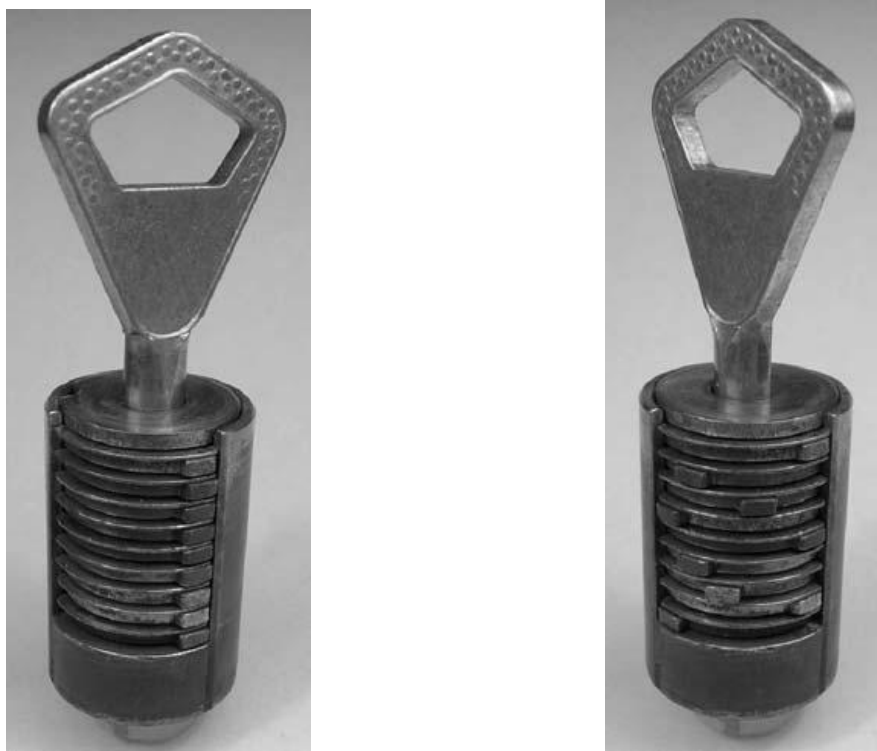


Рисунок 4.18: (Слева) Вставленный ключ, с дисками в позиции покоя. (Справа) Ключ повернут на 90 градусов, устанавливая диски на разные углы вращения.

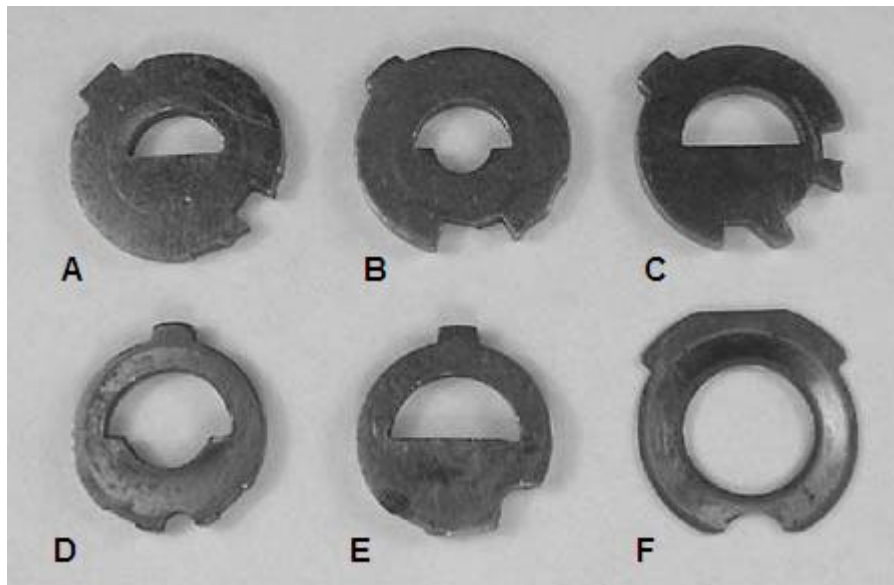


Рисунок 4.19: Ассортимент из одно-окных и мастер-системных дисков Abloy: А-окно в 3 положении; В-окна в 5 и 6 положениях; С-окна в 1, 3, 4, и 6 положениях. В и D имеют внутри дополнительную секцию. F - разделительная прокладка. А, В, D, и E имеют ложные пазы.

Замок Abloy, с 11-ю действующими дисками и шестью положениями углов, теоретически имеет  $6^{(в\ 11\ степени)} = 362\ 797\ 056$  комбинационных кодов, почти все из которых пригодны для использования, так как MACS неограничен; то есть окно диска с 1-м кодом может быть смежным с окном диска с 6-м кодом. Одно из немногих ограничений комбинаций - то, что, должен использоваться, по крайней мере, один диск с 1-м кодом так, чтобы, при поворачивании его ключом на 90 градусов, ограничительный выступ достиг конца движения диска, этот диск - фактически повернут на максимальный угол. Если бы в замке не было бы ни одного диска с 1-м кодом, то ключ, можно было бы повернуть, больше чем на четверть оборота, что привело бы к чрезмерному вращению дисков. Чтобы это понять, обратите внимание, что каждый диск может повернуться на 90 градусов, но, при отсутствии диска с 1-м кодом, ключ повернулся бы, по крайней мере, на 18 градусов перед контактом с любым из дисков. Требование наличия одного диска с 1-м кодом уменьшает теоретическое число комбинаций, из  $6^{(в\ степени\ n)}$  к  $5^{(в\ степени\ n)}$ , где  $n$  - число дисков, так как все  $5^{(в\ степени\ n)}$  комбинации не содержат диски "1" они должны быть исключены. Следовательно, 11-дисковый замок Abloy обеспечивает не больше, чем 314 миллионов кодов.

Мастер системы создаются, вырезами больше одного окна на одном или более дисков. Маленький (ложный паз) окна обычно делается, для затруднения вскрытия и импрессии, как показано на рис. 4.20. Введение отмычек представляется трудным из-за геометрии замочной скважины и отношениями, при вращении, положений углов дисков. (В замках Abloy-Профиль это особенно трудно.) Натяжитель возможно только применить на диске с 1-м кодом, так как он должен повернуться на 90 градусов, для того чтобы баланс совпал с его окном. Но вообще-то, где находятся такие диски, не известно заранее, хотя диск в 11-й позиции (для замка с 11 дисками) часто бывает этого типа. Кроме того, могут использоваться неподвижные (мертвые), диски, таким образом, чтобы на лезвии ключа имелся бы 90 градусный вырез в месте вращения.

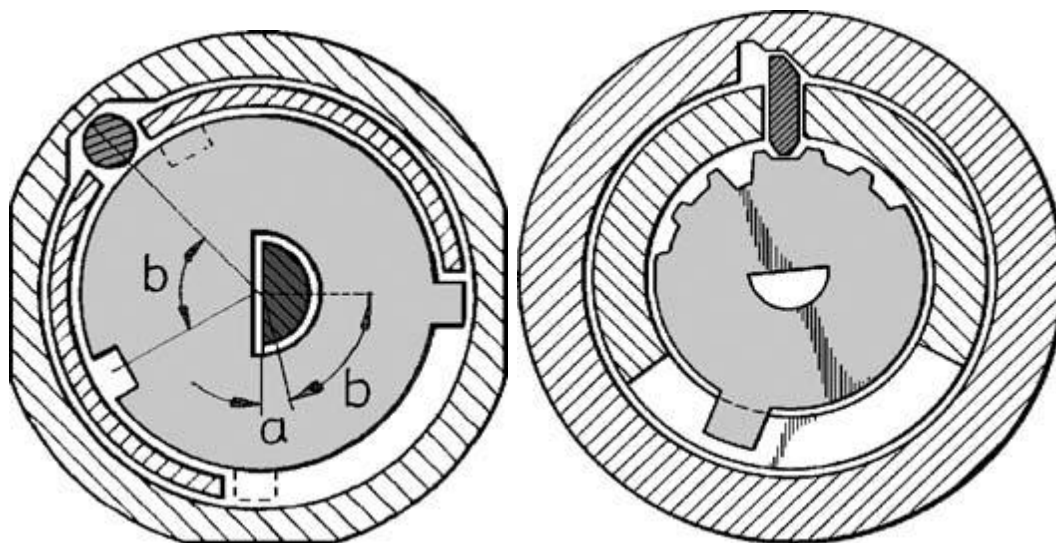


Рисунок 4.20: Принцип действия Замка Abloy с и без ложных пазов (США 3 621 689 R. Koskinen и К. Н. Solitanner, США 3 948 065 K. Martikainen).

Обще известно, что возможно вскрыть замок Abloy, используя декодер или приспособление подобное отмычке Хоббса, применяемой, для вскрытия сувальдного замка. Такое приспособление могло быть сделано, используя коаксиальный стержень, вылепленный, чтобы соответствовать замочной скважине. Внутренняя часть стержень в центре натяжитель, в то время как внешняя часть - свободно двигается и может вращаться, чтобы контролировать, или выровнять в свою очередь каждый диск. Таким образом, можно расшифровать код замка, и нарезать ключ. Если диски имеют ложные пазы, то это только сузит число возможных ключей, которые должны быть вырезаны и опробованы. Геометрические трудности, связанные с этой идеей: (I), как только диск повернется на 90 градусов, остается только промежуток в четверть оборота, чтобы переместить приспособление вперед или назад; (II) замочная скважина в торце замка не располагается в центре так, что приспособление не ложится по оси дисков. Также нужно обойти две дальнейших проблемы: (III) в пакет дисков могут входить диски со срезанными секциями, которые трудно вращаться в процессе ручной манипуляции (см. рис. 4.19); (IV) даже для одного и того же положения истинного окна изменяются ложные пазы. Таким образом "на ощупь" нелегко найти истинные окна. Однако, для дисковых балансных замков с симметричными квадратно-ромбическими ключами и расположенной по центру замочной скважиной (например, для ABUS Плюс и для многих его аналогов), предыдущая идея достаточно эффективна.

Замок Abloy имеет самую изобретательную конструкцию, которая проста в изготовлении, содержит относительно немного перемещающихся частей, и все же очень устойчив к отмычкам и импрессии, особенно когда присутствуют ложные пазы. Поэтому это хороший выбор для механизмов навесных замков и окружающих наружных дверей. Ранее конструкции имели прямой баланс, который мог быть легко удален, высверлив маленькое отверстие спереди замка. Это было исправлено, сделав баланс, Г-образным с закрепленным местом в основном пазу цилиндра (в центре рис. 4.15). Теперь, чтобы вскрыть замок баланс необходимо сверлить по всей его длине.

Мы уже упомянули близкую связь между замком Abloy и сейфовым замком 1918 года Карла Кестнера. Большинство высоко-секретных ключевых кодовой замков, запатентованных Sargent & Greenleaf также очень похожи на замки Кестнера и замки Abloy. Основные рисунки из патентов показаны на Рис.. 4.21 и 4.22.

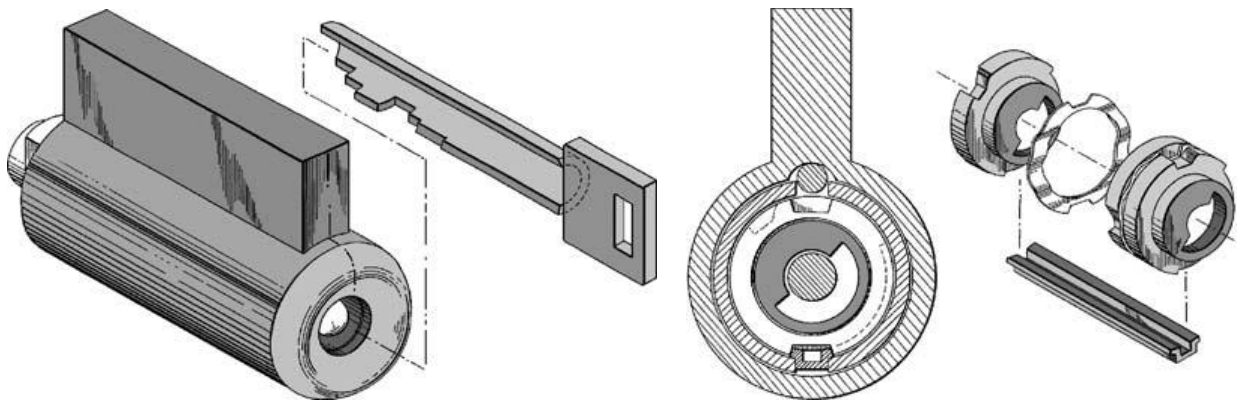


Рисунок 4.21: Конструкция Sargent & Greenleaf's 1977 года для вращающего балансного замка с блокирующими дисками (США патент 4 083 212 P. R. Proefrock).

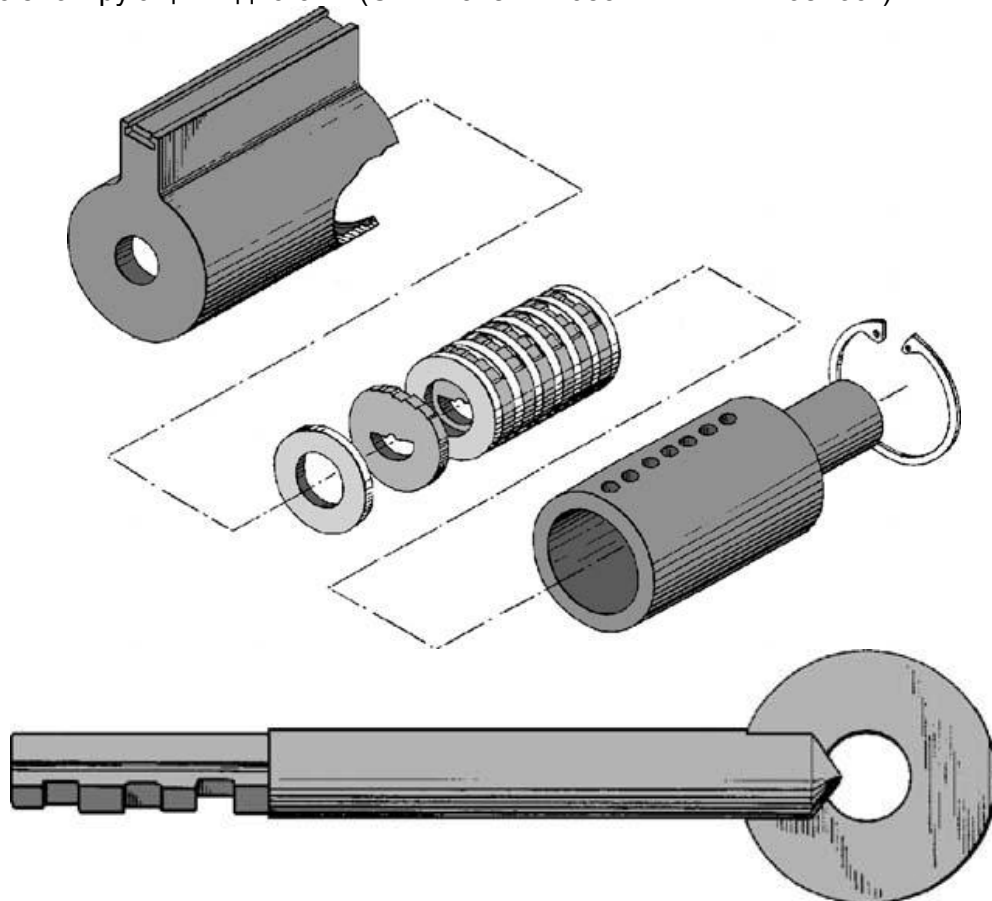


Рисунок 4.22: конструкция S&G's 1986 года для дисково-штифтового замков (США патент 4 651 546 W. R. Evans).

Сейфовый замок La Gard 2200 также основан на вращающемся дисковом механизме, хотя и с перекодировочными дисками. Принцип Abloy был впоследствии применен на некоторых автомобильных замках (например, Форд Tibbe). Конструкции Abloy-Классик и Abloy-Профиль теперь можно увидеть в Abloy DiskLock Pro, Protec, и Exec. Далее замки Abloy обсуждаются в двух статьях, См. [38, 39].