

قفل های فولادی با مکانیزم ترکیبی در قفل سازی سنتی ایران^۱

سمیه اربابی*

کارشناس ارشد هنرهای اسلامی- هنر و صنایع فلزی

arbabi_somaye@yahoo.com

دکتر مهدی محمدزاده

عضو هیأت علمی دانشگاه هنر اسلامی تبریز

mehdi722@yahoo.com

(دریافت: دی ۱۳۹۱، پذیرش: خرداد ۱۳۹۲)

چکیده

استفاده از انواع قفل ها، با کارکردها، فرم ها و مکانیزم های متفاوت، سالیان دراز در ایران متداول بوده است. از جمله این قفل ها می توان به قفل آویزهای ترکیبی اشاره کرد که در آنها دو مکانیزم در یک بدنه واحد به کار رفته است. پژوهش حاضر که داده های اولیه آن با استفاده از منابع آرشیوی و کتابخانه ای جمع آوری شده است، با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی در پی جستجوی دلایل به کار بستن هم زمان دو مکانیزم در این قفل هاست. جستجوی موارد استفاده از این قفل ها، دلایل سادگی فرم آنها، فولادی بودن جنس و بزرگ بودن ابعاد آنها نسبت به قفل های تک مکانیزم، از دیگر مسائلی هستند که در پژوهش حاضر تلاش شده است تا به آنها پاسخ داده شود.

کلیدواژه ها: قفل آویز، قفل های فولادی، مکانیزم ترکیبی

۱. این مقاله برگرفته از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مؤلف با عنوان «بررسی فرم و تکنیک ساخت در قفل سازی سنتی ایران بعد از اسلام (با تأکید بر قفل هایی با فرم حیوانی)» است.

مقدمه

در گذشته‌ای نه چندان دور، قفل‌های فولادی، برنجی و برنزی که ساخته دست صنعتگران هنرمند ایرانی بودند استفاده بسیاری داشتند. علاوه بر زیبایی، ظرافت و همچنین تنوع فرم‌های آنها، این قفل‌ها، کاربردهای متنوع و زیادی داشته‌اند. به طور کلی قفل آویزها^۱ را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

۱. قفل‌های بدون کلید مانند قفل‌های رمزی^۲

۲. قفل‌های با کلید^۳

قفل‌های با کلید را با توجه به مکانیزم داخلی آنها که برای باز شدنشان در نظر گرفته‌اند می‌توان به چهار دسته فنرخاردار^۴، فنرخمیده یا فنر کج^۵، فنر مارپیچ یا فنر هلیکال^۶ و قفل‌های ترکیبی^۷ تقسیم کرد.^۸ مورد اخیر از نمونه‌های قابل توجه در میان قفل‌های با کلید است زیرا در بیشتر آنها حداقل از دو مکانیزم برای باز کردن قفل استفاده شده است و به همین سبب برای باز کردن آنها به دو یا چند کلید نیاز است.

در این پژوهش بر آنیم تا به برخی سؤالات در باره این قفل‌ها پاسخ دهیم. برخی از این سؤالات عبارتند از آنکه کاربرد این قفل‌ها چه بوده است؟ جنس این قفل‌ها بیشتر از چه فلزی است؟ چرا ترکیبات آنها نسبت به سایر قفل‌ها کمتر بوده است؟

در این مقاله، با توجه به سؤالات بالا و در نظر گرفتن پیش‌فرض‌هایی نمونه‌هایی از این گونه قفل‌ها را بررسی کرده‌ایم. پیش‌فرض‌هایی که می‌توانیم پیش از آغاز پژوهش در نظر بگیریم عبارتند از آنکه قفل‌هایی که چند مکانیزم دارند ایمنی بیشتری دارند، بنا بر این در محیط‌های اقتصادی، مانند حجره‌ها، انبارها و صندوق‌هایی که به صورت شراکتی استفاده می‌شده‌اند، از آنها استفاده می‌شده است. نیز به همین دلیل می‌توان گفت که بیشتر این قفل‌ها برای امنیت بیشتر از فولاد، که مقاوم‌تر از ترکیب‌های فلزی دیگر است، ساخته می‌شده‌اند.

1. Padlocks
2. Letter combination lock
3. kye lock
4. Barbed-spring lock
5. Curved spring lock
6. Helical-spring lock
7. locks with combination mechanisms

۸. این تقسیم‌بندی بر اساس مطالب کتاب‌های قفل‌های ایران از پرویز تناولی، ابزارآلات علمی از ناصر خلیلی و صنایع دستی کهن ایران از هانس ای. وولف عرضه شده است (نک: منابع).

مکانیزم قفل‌آویزها و معرفی مکانیزم‌های درونی قفل‌های ترکیبی
برای هر یک از مکانیزم‌های درونی قفل‌آویزهایی که با کلید کار می‌کنند می‌توان زیرمجموعه‌های بسیاری در نظر گرفت اما به طور خلاصه عملکرد هر یک از این مکانیزم‌ها از این قرار است:

مکانیزم فنرخاردار: این قفل‌ها با قرار دادن کلید در محل تعبیه شده و جمع شدن فنر به سبب حرکت کلید باز می‌شوند. بر اساس شواهد موجود این مکانیزم تنها در ایران استفاده شده است و در قدیمی‌ترین قفل‌های شناخته شده، از آن استفاده شده است (تناولی، ص ۲۹). بدنه این قفل‌ها معمولاً استوانه‌ای شکل ساخته می‌شده و نمونه‌هایی از آن، از قرن ۶ میلادی، در ایران باقی مانده است (یاوری، ص ۱۱۹).

مکانیزم فنرکج یا خمیده: فنر این قفل‌ها داخل بدنه تعبیه می‌شود و کمانه قفل به آن متصل است، با فشار آوردن به فنر با استفاده از کلید، فنر جمع می‌شود و کمانه آزاد می‌شود. بدنه این قفل‌ها به طور معمول تخت و کم عمق است.
مکانیزم فنر ماریچ یا هلیکال: کلید قفل‌هایی که در آنها از این مکانیزم استفاده شده است معمولاً میله‌ای است که شیارهایی روی آن ایجاد شده باشد یا لوله‌ای باریک است که شیارهای پیچی دارد، با پیچاندن کلید در محل آن قفل باز می‌شود. گاهی در این قفل‌ها چند فنر ماریچ تعبیه شده و از این رو با چند کلید باز می‌شوند. نمونه این مکانیزم، در قفل‌هایی از قرن ۷ هجری یافت شده است (تناولی، ص ۳۲).

اما همان‌طور که پیش از این اشاره شد مهم‌ترین و جالب‌ترین نمونه این قفل‌ها، قفل‌هایی هستند که در آنها چند مکانیزم ترکیب شده است و برای باز کردن هر دستگاه کلید جداگانه‌ای لازم است. مکانیزم اصلی این قفل‌ها معمولاً فنرخاردار یا فنر خمیده است و مکانیزم فرعی که در این قفل‌ها به کار رفته است، فنر ماریچ یا هلیکال است (همو، ص ۳۹).

قفل‌آویز با مکانیزم ترکیبی

به درستی مشخص نیست که اولین نمونه‌های چنین قفل‌هایی از چه زمانی ساخته شده‌اند، بیشتر نمونه‌هایی که از این قفل‌ها باقی مانده‌اند در قرن ۱۳ هجری ساخته شده‌اند و تعداد نمونه‌های باقی مانده در مقایسه با قفل‌های تک مکانیزم بسیار اندک

هستند. می‌توان حدس زد که احتمالاً به سبب موارد مصرف خاص این قفل‌ها، سفارش ساخت آنها بسیار کمتر از نمونه‌های دیگر قفل بوده است. احتمالاً یکی از مهم‌ترین موارد استفاده این قفل‌ها در محیط‌های اقتصادی مانند بازارها، کاربرد آنها بر روی صندوق‌ها، یا حجره‌ها و انبارهایی بوده است که تعدادی در استفاده از آنها شریک بوده‌اند (تناولی، همانجا). در این حالت قفل‌ساز، قفلی با چند کلید و چند مکانیزم متفاوت می‌ساخت و احتمالاً هر کلید را به یکی از شرکا می‌سپرد تا هیچ‌یک نتوانند بدون حضور دیگران قفل را باز کنند. با بررسی نمونه‌های برجای مانده در مجموعه‌های دولتی و خصوصی و نمونه‌های معرفی شده در معدود مطالعات موجود، قفل‌های مکانیزم ترکیبی را با توجه به مکانیزم‌های اصلی که در آنها به کار رفته است می‌توان در دو گروه بزرگ فنرخمیده و فنرخاردار دسته‌بندی کرد. این دو دسته کلی با توجه به مکانیزم‌های فرعی و موانعی که در آنها برای باز شدن قفل در نظر گرفته شده است دارای ۲ تا ۴ کلید هستند در این مقاله بر اساس نمونه‌های موجود از قفل‌هایی با مکانیزم ترکیبی، سه ساختاری که نمونه‌های بیشتری دارند برای بررسی انتخاب شده‌اند. این سه نمونه عبارتند از:

۱. قفل‌های پرنده شکل

۲. قفل‌های نافی شکل

۳. قفل‌های لوله‌ای

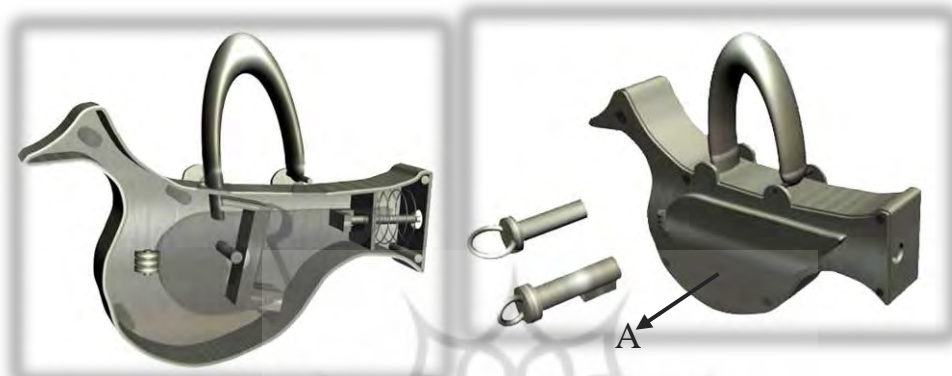
شکل‌های این مقاله را نویسنده با استفاده از نرم‌افزار 3D Max طراحی و اجرا کرده است. این نرم‌افزار امکان طراحی سه بعدی و ساخت انیمیشن دارد و به این ترتیب با استفاده از آن این قفل‌ها برای اولین بار به صورت سه بعدی طراحی شده‌اند و این طرح‌ها به خوبی و به طور دقیق فرم، بدنه، کمانه، کلید و سوراخ کلید، همچنین مکانیزم درونی و چگونگی قرار گرفتن فنرها و محل پرچ‌های درون بدنه قفل را به ما نشان می‌دهند.

قفل‌های پرنده شکل

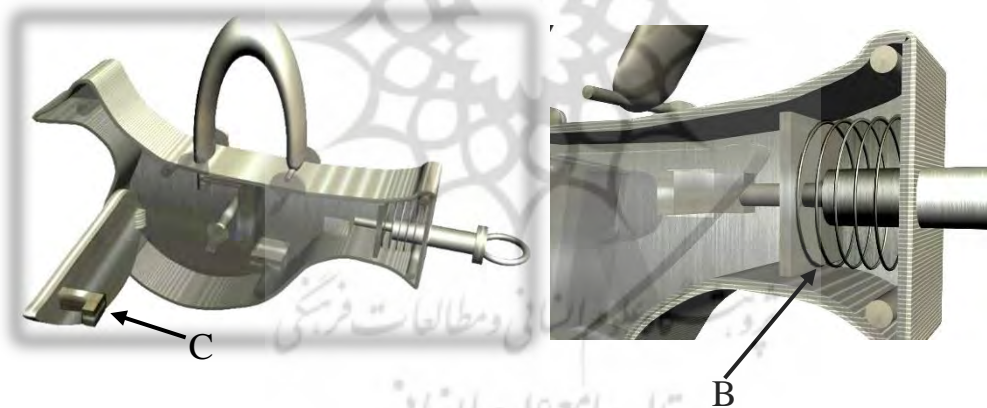
این گونه از قفل‌ها اکثراً دو کلید دارند. بال‌های پرنده در این گونه قفل به بدنه قفل لولا شده و روی سوراخ کلید اصلی قفل را پوشانده است (A، شکل ۱). برای باز کردن قفل ابتدا باید با یک کلید توپیچ، که معمولاً در قسمت دم پرنده تعبیه می‌شده است (B)، فنر را جمع کرد تا قلابی که در پشت بال وجود دارد حرکت کند و بال آزاد شود (C). این مکانیزم را فرماشه‌ای نیز نامیده‌اند (شکل ۲). در این هنگام سوراخ کلید اصلی،

قفل‌های فولادی با مکانیزم ترکیبی در قفل‌سازی سنتی ایران / ۵

که معمولاً در این قفل‌ها فنر خمیده است، نمایان می‌شود و با استفاده از کلید می‌توان پره^۱ (D) را به عقب راند و کمانه را آزاد کرد (شکل ۳ و شکل ۵؛ مراحل باز شدن این قفل در شکل ۴ شبیه‌سازی شده است. بیشتر نمونه‌های قفل‌های ترکیبی پرنده شکل که امروزه باقی مانده‌اند، در شیراز ساخته شده‌اند (تناولی، ص ۸۲).

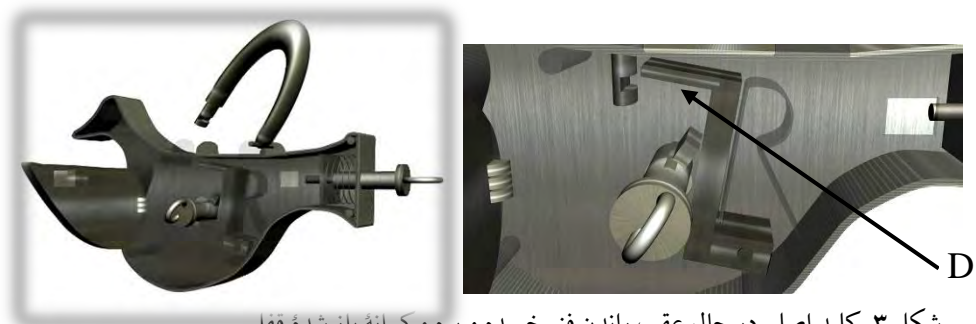


شکل ۱، فرم کلی قفل‌های فولادی به شکل پرنده، جای کلید مکانیزم اصلی زیر بال پرنده پنهان شده است

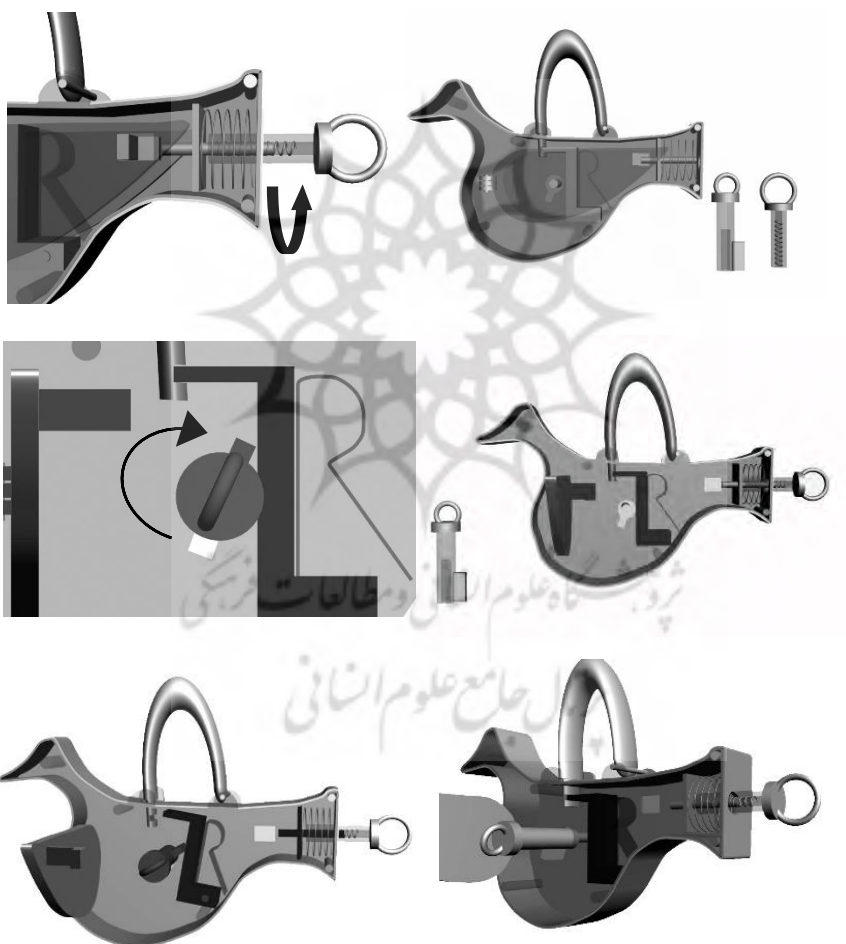


شکل ۲، کلید توپیچ در حال جمع کردن فنر و رها شدن بال پرنده

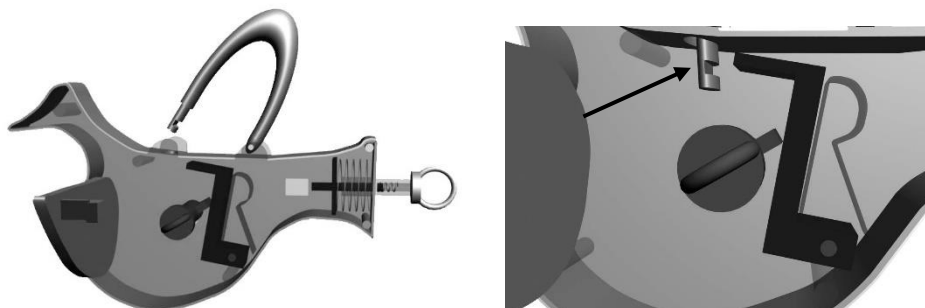
۱. زائده‌ای که در بالای یک صفحه قرار می‌گیرد و کمانه را نگاه می‌دارد تا کمانه از بدنه قفل خارج نشود.



شکل ۳. کلید اصلی در حال عقب راندن فنر خمیده و بیره و کمانه باز شده فکل



قفل‌های فولادی با مکانیزم ترکیبی در قفل‌سازی سنتی ایران / ۷



شکل ۴، شبیه‌سازی مراحل باز شدن قفل، کلید توپیچ وارد سوراخ کلید، دم پرنده، می‌شود و با گردش، بال پرنده را باز می‌کند تا سوراخ اصلی قفل نمایان شود. سپس کلید اصلی با گردش و فشار آوردن به صفحه ویره، آن را به عقب می‌راند تا کمانه آزاد شود



شکل ۵، قفل فولادی به شکل پرنده، مکانیزم فنرخمیده و فنرمارپیچ،
تصویر از مجموعه کرامت الله نیر

قفل‌های نافی شکل

در قفل‌هایی که به قفل نافی شکل معروف هستند و معمولاً دستگاه آنها فنرخمیده است نیز می‌توان مکانیزم ترکیبی را دید. این گونه قفل‌ها معمولاً با ۳ یا ۴ کلید کار می‌کنند (شکل ۶). در قفل‌هایی که با ۴ کلید کار می‌کنند پشت قفل سواخی وجود دارد که بخشی از مکانیزم اصلی باز شدن قفل است (E)؛ اما کلید آن به تنهایی نمی‌تواند کمانه را آزاد کند. برای باز کردن قفل باید دستگاه فنرخمیده دیگری که در پشت درپوش پنهان شده است هم‌زمان با کلید اول فنرها را به عقب براند. اما نخست باید موانع

برطرف شوند، در این گونه قفل‌ها معمولاً روی سوراخ کلید اصلی به وسیله درپوشی پوشیده شده است و در نتیجه کلیدی نیاز است تا با پیچاندن آن قلابی که به درپوش متصل است آزاد شود و سوراخ کلید اصلی آشکار شود (F). مانع دیگری نیز در این قفل‌ها طراحی شده است و آن میله و صفحه‌ای است که مانع ورود کلید اصلی و گردش آن می‌شوند (G)، به همین سبب برای این که کلید اصلی بتواند فنر را به عقب براند و کمانه آزاد شود، نیاز به یک کلید توپیچ است (شکل ۷). در برخی نمونه‌ها، این قفل‌ها دو دستگاه اصلی فنر خمیده دارند به طوری که صفحه‌ای میان فنرها و خاری که کلید در آن قرار می‌گیرد (H)، تعبیه می‌شود تا سوار کردن دو دستگاه فنر خمیده در یک بدنه میسر شود (شکل ۸). هر چند برخلاف مدل‌های پرنده شکل، از محل ساخته شدن نمونه‌های باقی مانده از این گونه قفل نمی‌توان اطلاعی به دست داد اما امری میان نمونه‌های موجود مشترک است و آن اینکه قفل‌های نافی شکل موجود معمولاً فولادی هستند (شکل ۹)

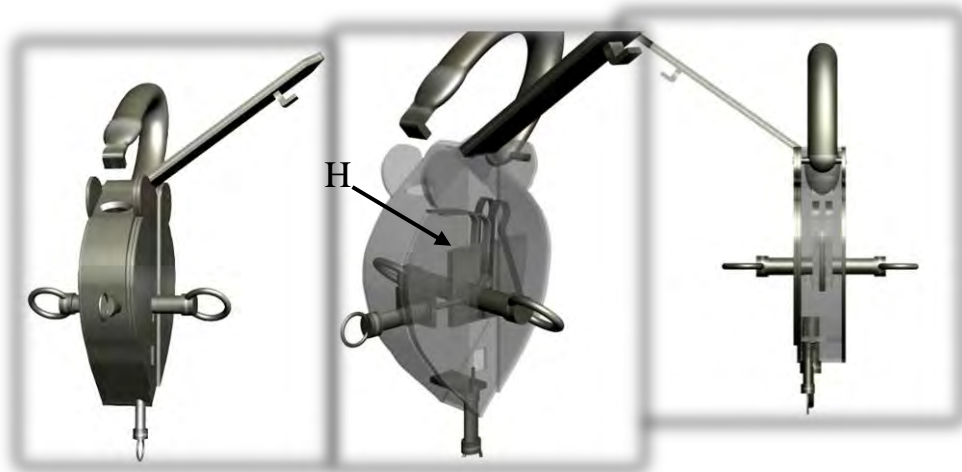


شکل ۶، جلو و پشت قفل نافی با چهار کلید، سوراخ کلید اصلی زیر درپوش قرار می‌گرفته است



شکل ۷، باز شدن در روی سوراخ کلید اصلی کلید و عقب رانده شدن میله مانع به وسیله دو کلید توپیچ با مکانیزم فنر مارپیچ

قفل‌های فولادی با مکانیزم ترکیبی در قفل‌سازی سنتی ایران / ۹



شکل ۸، رها شدن کمانه با به کار بردن هم‌زمان دو کلید برای مکانیزم فنر خمیده

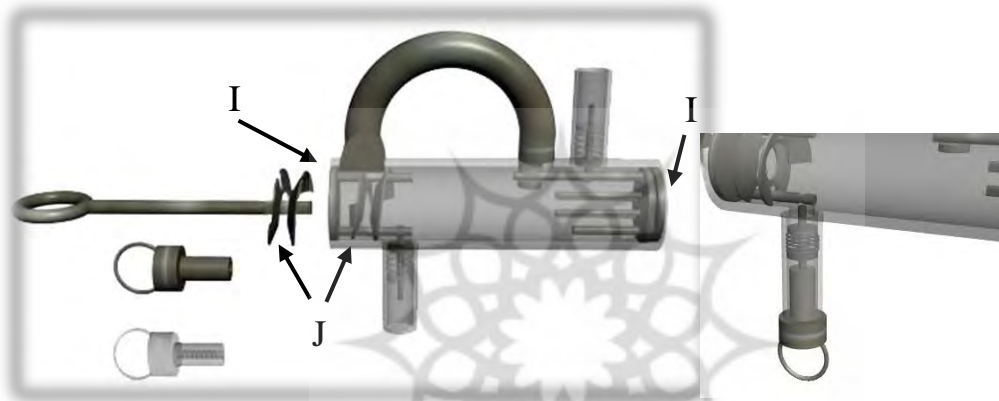


شکل ۹، قفل فولادی نافی با ۴ مکانیزم، ۲ مکانیزم فنر خمیده و ۲ مکانیزم فنر مارپیچ،
سده ۱۱ ق (تناولی، ص ۱۳۵)

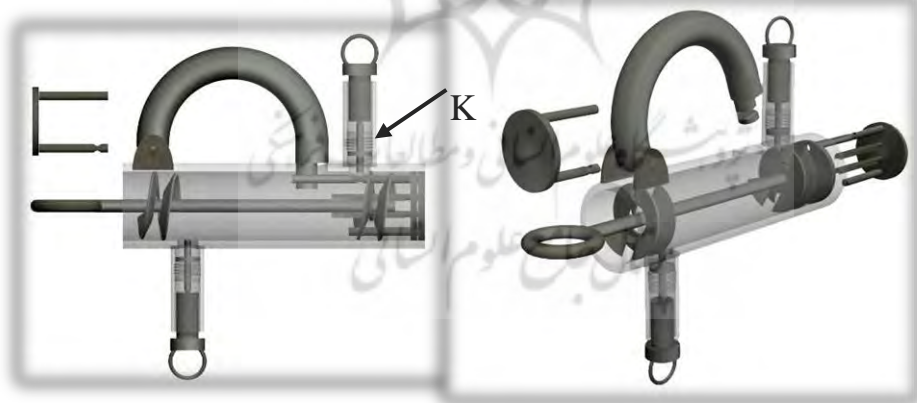
قفل‌های لوله‌ای

از دیگر قفل‌های ترکیبی که با ۲ یا ۳ کلید ساخته می‌شده‌اند قفل‌های لوله‌ای هستند که مکانیزم اصلی آنها فنرخاردار است و مکانیزم فرعی که در آنها به کار رفته است فنرمارپیچ با کلید توپیچ است. فنرهای خاردار و همچنین سوراخ کلید اصلی این قفل‌ها در پشت درپوش‌هایی مخفی شده‌اند (I). در این گونه قفل‌ها معمولاً ۲ مانع پیش از باز کردن قفل در نظر گرفته می‌شده است. مانع اول همان درپوش روی سوراخ کلید اصلی است که با استفاده از یک کلید توپیچ که فنر و میله‌ای را که مانع کنار رفتن درپوش هستند کنار می‌زند و (شکل ۱۰) باز می‌شود. معمولاً کلید و سوراخ کلید این قفل‌ها به

صورت فرفره و دندانه‌دار طراحی می‌شده‌اند (J). با ورود کلید به داخل بدنه و فشار آوردن و جمع کردن فنرها باید کمانه آزاد شود، اما میله‌ای که درپوش را نگه داشته است مانع خروج آن می‌شود، بنا بر این کلید توپیچ دیگری نیاز است تا میله را به عقب براند و درپوش را رها کند (شکل ۱۱، K). در این صورت فنرهای جمع شده به راحتی از بدنه قفل خارج و کمانه آزاد می‌شود (شکل ۱۲). بیشتر نمونه‌هایی که از این مدل قفل امروز برجا مانده‌اند در اردبیل ساخته شده‌اند (تناولی، ص ۱۱۶).



شکل ۱۰، فرم کلی قفل ترکیبی لوله‌ای با کلید فرفره‌ای و برداشتن مانع سوراخ اصلی قفل.



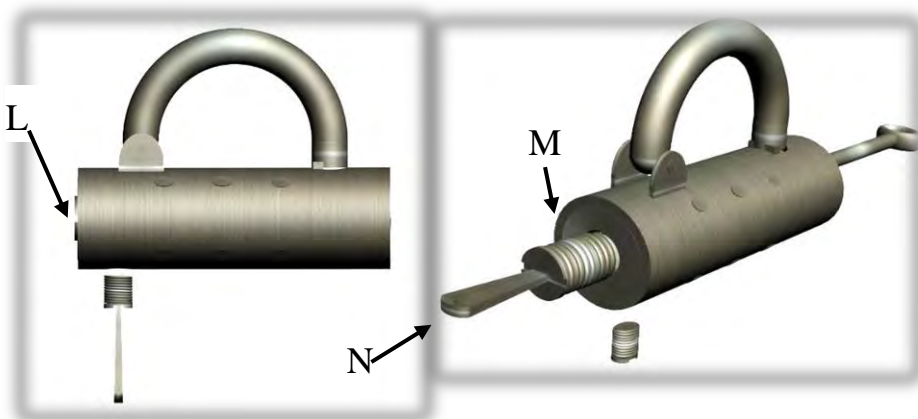
شکل ۱۱، وارد شدن کلید اصلی، جمع کردن فنرها و برداشتن مانع فنرها و باز شدن قفل



شکل ۱۲، قفل فولادی لوله‌ای با دو مکانیزم فنرخاردار و فنر مارپیچ با ۳ کلید،
سده ۱۳ق (تناولی، ص ۱۱۷)

نمونه دیگری از قفل‌های لوله‌ای وجود دارد که مکانیزم اصلی آنها فنرخاردار است و برای باز کردن آن باید موانع زیادی را از سر راه برداشت، هر چند ظاهر این قفل شبیه یک قفل لوله‌ای ساده است اما در کلید این قفل علاوه بر شیارهای که برای درگیری فنرها و جمع کردن آنها دارد، سر پیچ مانندی دارد که وارد بدنه می‌شود و در سوراخ کلید که پیش از آن قلاویز شده قرار می‌گیرد (L). اما بر روی سوراخ کلید پیچی قرار دارد که قبل از خروج آن، کلید نمی‌تواند وارد بدنه قفل شود (M). برای باز کردن پیچ‌های مانع، از ابزار دیگری باید استفاده کرد (N). قبل از وارد کلید باید پیچی که مانع از خروج فنرها می‌شود را نیز باز کرد، برای این کار از همان کلید اصلی استفاده می‌شود (شکل ۱۳). شیارهای در کلید وجود دارد و این شیار مانع از گردش درست کلید در مهره بزرگ می‌شود، به همین سبب باید این شیار به درستی در مهره‌ای که درون حفره است قرار بگیرد تا کلید به درستی بگردد و پیچ مانع جلوی فنرها باز شود (O، شکل ۱۴). با عقب رانده شدن این موانع، در نهایت کلید وارد بدنه می‌شود و شیار آن با فنرها درگیر می‌شود، آنها را جمع می‌کند و به عقب می‌راند و کمانه را آزاد می‌کند (P). البته برای این که کلید در بدنه نلغزد، خارهایی در بدنه وجود دارند تا کلید در مسیر درست هدایت شود (Q، شکل ۱۵ و شکل ۱۶).

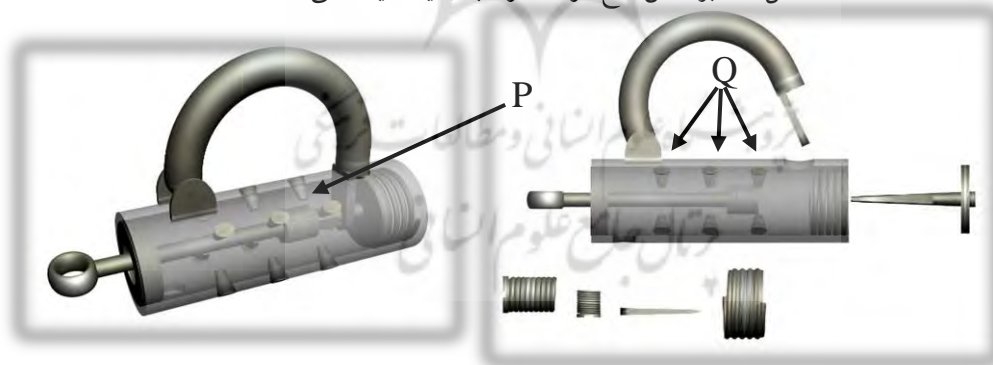
۱. قلاویز وسیله‌ای است که با استفاده از آن سوراخ یا میله‌ای تو خالی را به صورت تویپچ در می‌آورند. این وسیله معمولاً پیچی با دندان‌های تیز است که دسته‌ای دارد. قلاویز را در سوراخی که قصد دارند آن را تویپچ کنند قرار می‌دهند و دسته را می‌گردانند و به این ترتیب شیارهایی در سوراخ یا میله ایجاد می‌شود. یا در اصطلاح قلاویز می‌شود.



شکل ۱۳، قفل لوله‌ای ترکیبی با دو کلید و سه مانع و چگونگی برداشتن موانع سر راه سوراخ اصلی کلید



شکل ۱۴، برداشتن مانع سر راه فنرها به وسیله کلید اصلی



شکل ۱۵، ورود کلید اصلی به بدنه و جمع کردن فنرها و باز شدن قفل



شکل ۱۶، قفل فولادی لوله‌ای با مکانیزم فنرخاردار و چند مانع پیچی شکل، اوایل سده ۱۴ق (تناولی، ص ۱۱۲)

برای این قفل می‌توان سه کلید نیز تعبیه کرد، اگر اندازه سوراخ حدیده شده مانع فنرها با جای کلید اصلی یکی نباشد، به کلید دیگری نیاز است تا این مانع پیچی شکل را باز کند. در این نوع قفل اندازه سوراخ کلید اصلی و سوراخ‌های فرعی یکی در نظر گرفته شده است، در نتیجه می‌توان با یک کلید هر دو را باز کرد. با توجه به تعدد قفل‌های باقی‌مانده با این مکانیزم، یعنی استفاده از فنرخاردار و یا فنر خمیده به عنوان مکانیزم اصلی و فنر مارپیچ به عنوان مکانیزم فرعی، می‌توان نتیجه گرفت که این صورت از قفل‌های ترکیبی بیش از دیگر صورت‌ها مقبول بوده است.

جنس و تزئین به کار رفته بر روی قفل‌ها

چون در این قفل‌ها، تأمین ایمنی و امنیت بیشتر در نظر گرفته می‌شده است، به همین سبب هنرمندان قفل‌ساز برای ساختن آنها معمولاً از فولاد به جای دیگر فلزاتی که در ساختن قفل‌ها استفاده می‌شده‌اند، مانند برنج و برنز استفاده می‌کردند. از این رو به سبب سختی فولاد و دشواری کار با آن تزئینات کمتری در مقایسه با قفل‌های ساده‌تری که از برنج یا برنز تهیه می‌شده‌اند روی این نوع قفل‌ها دیده می‌شود. به جز قفل‌های پرنده شکل دیگر قفل‌های این خانواده از نظر فرم بصری نسبت به قفل‌های تک مکانیزم بسیار ساده هستند و چون از چند مکانیزم در آنها استفاده می‌شده است از نظر اندازه بزرگ‌تر از قفل‌های دیگر هستند. چنان‌که پیش از این نیز اشاره شده قدمت این گونه از قفل‌ها زیاد نیست و نمونه‌های باقی‌مانده از آنها مربوط به پس از سده ۱۰ ق هستند.

جدول ۱، تقسیم‌بندی انواع قفل‌های ترکیبی بر اساس مکانیزم اصلی آنها

انواع قفل ترکیبی بر اساس مکانیزم اصلی	فرم قفل	تعداد کلیدها	وضعیت سوراخ کلید اصلی	تعداد موانع موجود در قفل برای باز کردن آن	مکان‌های متداول ساخت	جنس	مکانیزم‌های موجود در قفل
فترخمیده با کج	پرنده	۲	پوشیده	۱ مانع	شیراز	آلیومینوم	۱ مکانیزم فترخمیده و ۱ مکانیزم فترمارپیچ یا فترماشه‌ای
	نافی	۳ یا ۴	نوع ۳ کلیدی: پوشیده نوع ۴ کلیدی: یکی از سوراخ‌های اصلی مشخص و دیگری پوشیده است	۲ مانع	—		نوع ۳ کلیدی: ۱ مکانیزم فترخمیده و ۲ مکانیزم فترمارپیچ
فترخاردار	لوله‌ای	۲ یا ۳	پوشیده	۱ یا ۲ مانع	اردبیل		نوع ۲ کلیدی: ۱ مکانیزم فترخاردار و ۱ مکانیزم فتر مارپیچ
				۳ مانع	—		نوع ۳ کلیدی: ۱ مکانیزم فترخاردار و ۲ مکانیزم فتر مارپیچ
							۱ مکانیزم فترخاردار و ۳ پیچ مانع

نتیجه‌گیری

کارکرد احتمالی قفل‌های ترکیبی در محیط‌های اقتصادی، مثلاً استفاده چند شریک تجاری از یک قفل، باعث می‌شد تا هنرمند قفل‌ساز به امنیت قفل بیش از هر چیز دیگری توجه کند، تا زیبایی و فرم آنها؛ به همین علت به طور معمول از فولاد برای ساخت این قفل‌ها استفاده می‌شده است. احتمالاً تعداد کلیدها و موانعی که برای باز کردن قفل در نظر گرفته می‌شده است با توجه به تعداد افرادی که از آن استفاده می‌کرده‌اند قابل تغییر بوده است.

همچنین مکانیزم‌های مختلف به کار رفته در قفل‌های ترکیبی می‌تواند نشانه‌ای از پیشرفت تکنولوژی ساخت سازه‌های کوچک فلزی، در سده‌های متأخر، در سرزمین‌های اسلامی باشد. البته می‌توان طرح‌های موجود را، که از نمونه‌های باقی‌مانده در ایران برگزیده شده‌اند، با نمونه‌های دیگری که در همان زمان در دیگر نقاط سرزمین‌های اسلامی یا کشورهای اروپایی ساخته می‌شده‌اند مقایسه کرد و به این ترتیب میزان پیشرفتگی فناوری کار با فلزات را دریافت.

منابع^۱

- تناولی، پرویز، قفل‌های ایران، بنگاه نشر کتاب، تهران، ۱۳۸۶ ش.
خلیلی، ناصر، ابزارآلات علمی، ترجمه علی مازندرانی، جلد ۱۱، کارنگ، تهران، ۱۳۸۷ ش.
وولف، هانس ای، صنایع دستی کهن ایران، ترجمه سیروس ابراهیم زاده، انتشارات علمی و فرهنگی، تهران، ۱۳۷۲ ش.
یاوری، حسین، فلزکاری، سوره مهر، تهران، ۱۳۸۷ ش.



۱. متأسفانه در باره این موضوع تحقیقات اندکی انجام شده است و در منابعی که به زبان انگلیسی نوشته شده‌اند نیز کتاب یا مقاله‌ای نمی‌توان یافت و تنها منبع معتبر در این زمینه کتاب Tanavoli, Parviz and John T. Wertime, *Locks from Iran (Pre-Islamic to Twentieth Century)* است که همان کتاب قفل‌های ایران نوشته پرویز تناولی است.