



### ۷-۸-۳-مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۲)

(قسمت پنجم)

روش بازکردن موتور یونیورسال آسیاب برقی

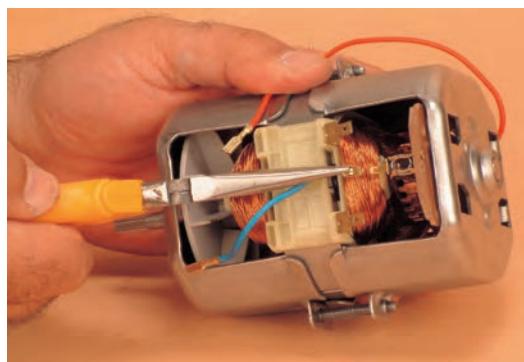
توجه! این کار در ادامه‌ی کار ۳-۸-۵ یا ۳-۸-۶ انجام می‌شود.

- بازکردن و بستن موتور هر دستگاه مناسب با زمان کار آن ضرورت دارد.
- در مراحل بازدید و کنترل اجزا و قطعات موتور می‌بایستی برخی از قطعات مانند نمدها، واشرهای پلاستیکی، مقوایی و فلزی، خارفلزی، زغال و فنرها، بوش‌ها، سیم‌های رابط و پروانه‌ی خنک‌کننده که فرسوده شده‌اند تعویض شوند.

- قبل از بستن موتور، بوش‌ها را روغن کاری کنید.
- عمل بازکردن، بازدید، کنترل و تعویض اجزا و قطعات موتور و روغن کاری بوش‌های آن را سرویس و نگهداری موتور می‌نامند که معمولاً در دستور کاربرد دستگاه به آن اشاره می‌شود.

- مراحل بازکردن موتور یونیورسال آسیاب برقی شکل ۳-۱۴۹ مشابه مراحل بازکردن موتور یونیورسال

توجه! آسیاب و مخلوط‌کن برقی در قسمت ۳-۸-۹ این کتاب است.



شکل ۳-۱۴۹



شکل ۳-۱۵۰

- پس از بازکردن فنر و زغال‌ها، خارفلزی سرموتور، پیچ‌های نگهدارنده در پوش‌های موتور و واشرهای فلزی زیر خارفلزی، درپوش سمت پروانه‌ی خنک‌کننده موتور را مطابق شکل ۳-۱۵۰ به طرف بالا بکشید تا درپوش از محور آرمیچر بیرون بیاید.



● مطابق شکل ۳-۱۵۱ آرمیچر را از داخل استاتور بیرون

بیاورید.



شکل ۳-۱۵۱



شکل ۳-۱۵۲

● شکل ۳-۱۵۲ آرمیچر را به همراه پروانه‌ی خنک‌کننده‌ی

موتور نشان می‌دهد.

● آرمیچر را مورد بازدید دقیق قرار دهید و مطابق قسمت (۳-۷-۱۰) کارعملی شماره‌ی (۱)، مقاومت

تیغه‌های کلکتور را نسبت به بدنه و مقاومت بین دو تیغه‌ی کلکتور را که مقاومت هر کلاف آرمیچر است به وسیله‌ی

توجه! اهم‌متر اندازه‌گیری کنید.

● در صورتی که مقاومت تیغه‌های کلکتور نسبت به بدنه کم‌تر از  $1^\circ$  مگا اهم و مقاومت بین تیغه‌های

مجاور هم کلکتور حدوداً مساوی نباشند و یا مقاومت بین تیغه‌های مجاور هم بیشتر از  $1^\circ$  مگا اهم باشد آرمیچر

معیوب است و باید تعویض شود.

● شکل ۳-۱۵۳ استاتور موتور آسیاب برقی را نشان

می‌دهد.

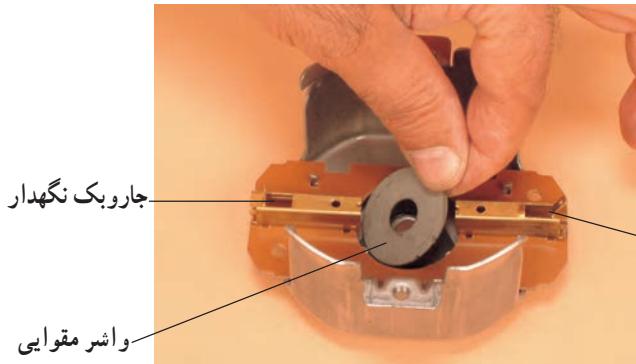


شکل ۳-۱۵۳



- استاتور را مورد بازدید دقیق قرار دهید و آن را تمیز کنید.
- مقاومت‌های هر دو بالشتک و بالشتک‌ها به بدن را با اهم‌متر اندازه‌گیری کنید. در صورت معیوب بودن بالشتک‌ها استاتور را تعویض کنید.

توجه!



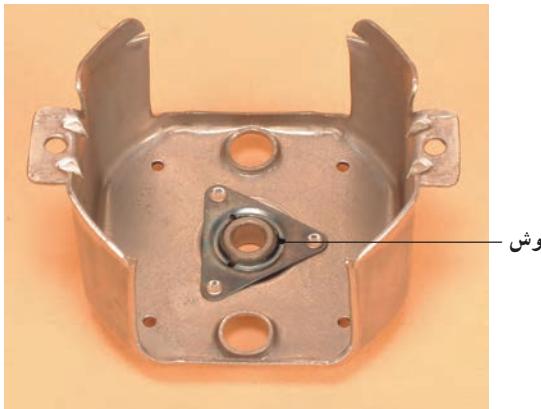
شکل ۳-۱۵۴

- در شکل ۳-۱۵۴ در پوش سمت کلکتور موتور را که نگهدارندهٔ جاروبک‌ها و بوش موتور روی آن قرار دارد به همراه واشر مقایی که از مواد فشرده تشکیل شده است مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۱۵۵-الف

- شکل ۳-۱۵۵-الف در پوش و بوش سمت کلکتور موتور را نشان می‌دهد.



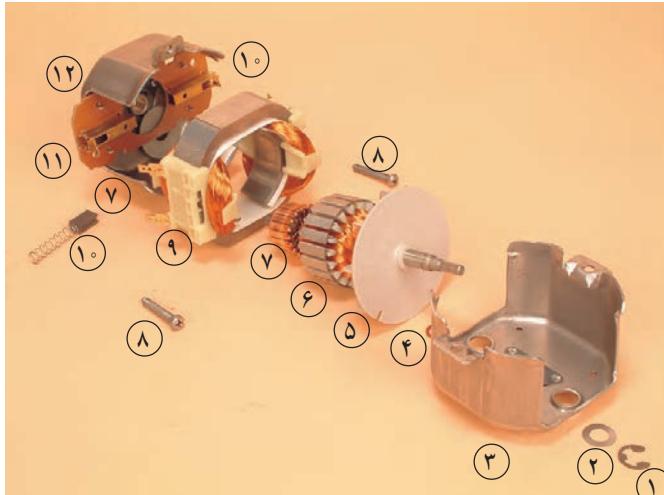
شکل ۳-۱۵۵-ب

- در شکل ۳-۱۵۵-ب در پوش و بوش سمت محور موتور را مشاهده می‌کنید.



توجه!

- بوش‌ها را بازدید کنید. در صورتی که فرسوده هستند آن‌ها را تعویض و روغنکاری کنید.
- در صورت سالم بودن بوش‌ها قبل از جمع کردن موتور آن‌ها را با روغن مخصوص روغنکاری کنید.



تمرین ۳: قطعات شکل ۳-۱۵۶ را نام ببرید و نقش کل مجموعه را در عملکرد آسیاب برقی شرح دهید.

پاسخ:

شكل ۳-۱۵۶

ردیف	نام قطعه	ردیف	نام قطعه
۱	.....	۷	.....
۲	.....	۸	.....
۳	.....	۹	.....
۴	.....	۱۰	.....
۵	.....	۱۱	.....
۶	.....	۱۲	.....

نقش کل مجموعه عبارت است از :

مشاهدات خود و نتایجی را که از کار عملی شماره‌ی (۲) به دست آورده‌اید به طور خلاصه بنویسید.

- ..... - ۱
- ..... - ۲
- ..... - ۳
- ..... - ۴
- ..... - ۵
- ..... - ۶
- ..... - ۷
- ..... - ۸
- ..... - ۹
- ..... - ۱۰

---

## کار عملی شماره ۵

---





زمان اجرای کار عملی شماره‌ی (۳): ۲ ساعت



شکل ۳-۱۵۷



شکل ۳-۱۵۸



شکل ۳-۱۵۹

### ۹-۳- کار عملی شماره‌ی (۳): روش بستن

#### آسیاب برقی با ترمز ژنراتوری

##### ۱-۳-۹- ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی مورد

نیاز

■ آسیاب برقی، یک دستگاه

■ پیچ گوشتی تخت، یک سری

■ دکمه‌ی پلاستیکی زیر تیغ، مشابه شکل ۳-۱۵۷ یک

عدد

■ نقشه‌ی مدار الکتریکی، یک برگ

■ چکش آهنی ۳۰۰ گرمی، یک عدد

■ بُکس مستعمل ۵ میلی‌متری، مشابه شکل ۳-۱۵۸ یک

عدد

■ پیچ گوشتی چهارسو، یک سری

■ مولتی‌متر، یک دستگاه

■ یک قطعه‌ی آهن مربع شکل به ابعاد ۷ سانتی‌متر و ضخامت

۲ سانتی‌متر، مشابه شکل (۳-۱۵۹)

■ پرس سر سیم، یک عدد

توجه!

• شکل ابزار و تجهیزات در قسمت ۱-۷-۳ همین واحد کار آمده است.



### ۳-۹-۲- نکات ایمنی

- در تمام مراحل بستن و مونتاژ قطعات آسیاب برقی، حتماً دو شاخه‌ی سیم را ببطان خارج از پریز برق قرار گیرد.
- نکات مهم!** قبل از بستن موتور هر دو بوش موتور را به وسیله‌ی روغنداش با روغن مخصوص روغنکاری کنید.



شکل ۳-۱۶۰



شکل ۳-۱۶۱



شکل ۳-۱۶۲

▲ پس از مونتاژ و جمع کردن موتور و نصب زغال و فنرهای آن محور آرمیچر را با دست بچرخانید. در صورت مشاهده‌ی هر نوع گیر مکانیکی نسبت به رفع گیر آن اقدام کنید تا محور آرمیچر داخل بوش‌های موتور حرکت روان داشته باشد.

▲ مطابق شکل ۳-۱۶۰ به وسیله‌ی اهم متر مدار الکتریکی موتور را مورد آزمایش و کنترل قرار دهید. در صورتی که اهم متر مقدار مقاومت مدار الکتریکی را در حد قابل قبول (مثلاً ۲۶/۲ ۲۶-۳-۱۶۱ ام) نشان داد، می‌توانید موتور را روی قاب‌های بدنه‌ی دستگاه سوار کنید. چنانچه مقاومت مدار الکتریکی موتور مانند شکل ۳-۱۶۱ حدود ۱۰ مگا اهم بود، قبل از نصب موتور روی قاب‌ها نسبت به رفع نقص آن اقدام کنید.

▲ هنگام مونتاژ دستگاه موتور را به طور دقیق روی قاب بدنه قرار دهید (شکل ۳-۱۶۲).

▲ با استفاده از نقشه‌ی مونتاژ مدار الکتریکی که در مراحل باز کردن ترسیم کرده‌اید، مدار الکتریکی مربوط به راه اندازی و ترمز آسیاب را بیندید (شکل ۳-۱۶۲).



▲ از قراردادن نادرست بُکس روی دکمه‌ی پلاستیکی، مطابق شکل ۳-۱۶۳، خودداری کنید و قسمت سریگس را که قطر آن کوچک‌تر است روی دکمه قرار دهید.



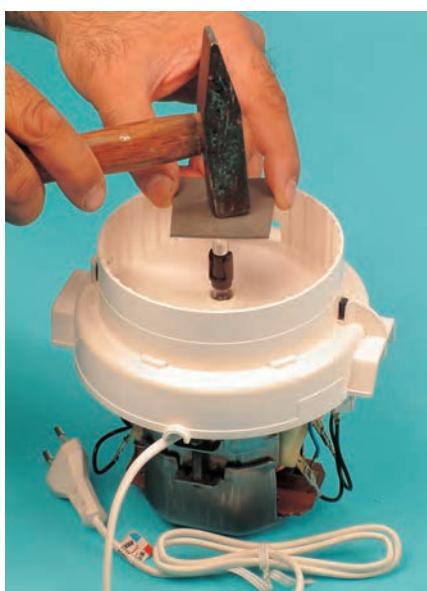
شکل ۳-۱۶۳

▲ در شکل ۳-۱۶۴ بُکس به طور صحیح روی دکمه‌ی پلاستیکی قرار دارد.



شکل ۳-۱۶۴

▲ ضربه‌های چکش باید به آرامی روی قطعه‌ی فلزی زده شود تا نیروی لازم به بُکس وارد شود و دکمه‌ی پلاستیکی به طور صحیح روی محور آرمیچر قرار گیرد (شکل ۳-۱۶۵).



شکل ۳-۱۶۵



شکل ۳-۱۶۶

▲ بعد از زدن یک یا دو ضربه‌ی چکش، ورق آهنی را از روی بُکس بردارید و نحوه‌ی قرارگرفتن دکمه‌ی پلاستیکی روی محور آرمیچر را مورد بررسی قرار دهید، سپس عمل ضربه‌زدن را ادامه دهید تا دکمه‌ی پلاستیکی به طور کامل روی محور نصب شود (شکل ۳-۱۶۶).



شکل ۳-۱۶۷

▲ هنگام مونتاژ دستگاه لاستیک لرزه‌گیر را به طور صحیح در جای آن قرار دهید تا دستگاه در حین کار دچار لرزش نشود (شکل ۳-۱۶۷).



شکل ۳-۱۶۸

▲ قبل از نصب قاب بدنه روی موتور و بستن دستگاه، ابتدا سیم‌های رابط موتور و میکروسویچ‌ها را مرتب کنید، سپس اتصال‌های سیم رابط به ترمینال‌های میکروسویچ‌ها و موتور را بازدید و کنترل کنید؛ چنانچه هنگام مرتب کردن سیم‌ها، سرسیم‌های آن از فیش‌های مربوط به ترمینال موتور و میکروسویچ بیرون آمده است اتصال آن را برقرار کنید (شکل ۳-۱۶۸).

● قبل از شروع کار عملی شماره‌ی (۳) نکات اینمنی ۳-۱۰-۲ را به دقّت مطالعه کنید و به خاطر بسپارید.

● در تمام مراحل کار، موارد اینمنی مربوط به دستگاه و حفاظت شخصی را رعایت کنید.

توجه!

● به هشدارهای کار با دستگاه توجه کنید.



### ۳-۹-۳- مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۳)

(قسمت اول)

روش نصب دکمه‌ی پلاستیکی زیر تیغ روی محور

آرمیچر

عملیات بستن قطعات و اجزای دستگاه برعکس حالت بازکردن آن است. دقّت کنید که تمام قطعات و اجزا، هر یک به ترتیب و به طور صحیح، در محل خود قرار گیرند.

برای بستن قطعات دستگاه باید از آخرین مرحله‌ی بازکردن آن شروع کنید تا به ابتدای آن برسید.

هنگام سوار کردن قطعات، از نقشه‌ی مونتاژ مدار الکتریکی که در مراحل بازکردن دستگاه ترسیم

توجه!

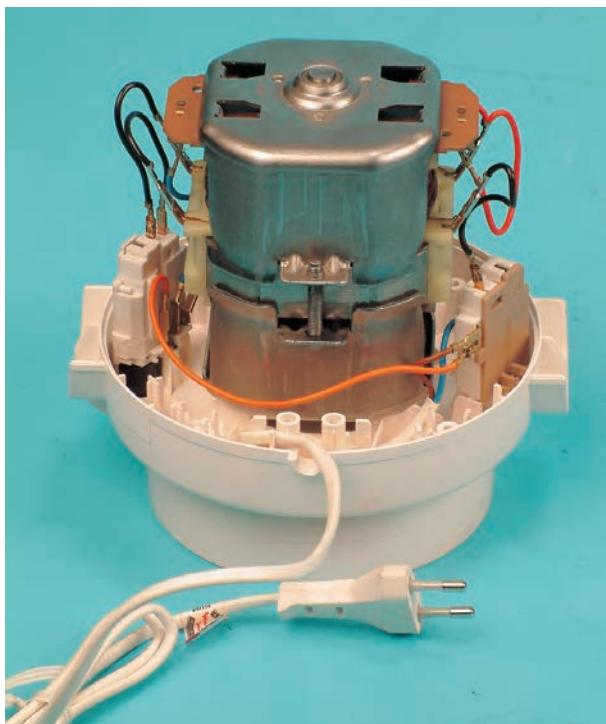
کرده‌اید استفاده کنید.

هنگام جمع کردن موتور، حتماً بوش‌های آن را با روغن مخصوص بوش موتور روغنکاری کنید.

چون بستن آسیاب برقی با ترمیز ژنراتوری دارای نکات ویژه است در کار عملی شماره‌ی (۳) روش

بستن قسمتی از این آسیاب را توضیح داده‌ایم.

قطعات موتور یونیورسال آسیاب برقی را برعکس حالت بازکردن آن بیندید و آن را روی قاب پلاستیکی بدنه‌ی دستگاه، مطابق شکل ۳-۱۶۹ بگذارید؛ سپس سریسم‌های سیم رابط آن را به ترمینال میکروسویچ‌ها وصل کنید.



شکل ۳-۱۶۹

قبل از قراردادن موتور در قاب پلاستیکی، حتماً آن را بهوسیله‌ی اهم متر آزمایش کنید، همچنین محور آن را با دست بچرخانید تا از حرکت روان آرمیچر داخل بوش‌ها و صحت کار آن مطمئن شوید.  
نکته‌ی مهم!



- دستگاه را مطابق شکل ۳-۱۷۰ برگردانید و روی میز کار قرار دهید.



شکل ۳-۱۷۰



شکل ۳-۱۷۱



شکل ۳-۱۷۲

- یک دکمه‌ی پلاستیکی نو و یک بُکس مستعمل ۵ میلی‌متری که مناسب برای سر دکمه باشد، مطابق شکل ۳-۱۷۱ تهیه کنید.

- دکمه‌ی پلاستیکی زیر تیغ آسیاب برقی را مطابق شکل ۳-۱۷۲ روی محور آرمیچر قرار دهید.

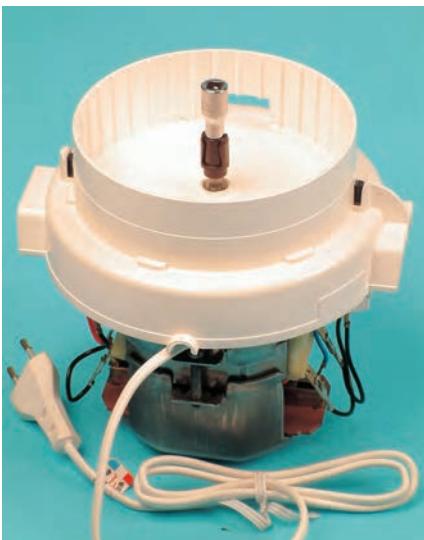


- شکل ۳-۱۷۳ دکمه‌ی پلاستیکی را که روی محور آرمیچر نصب شده است نشان می‌دهد.



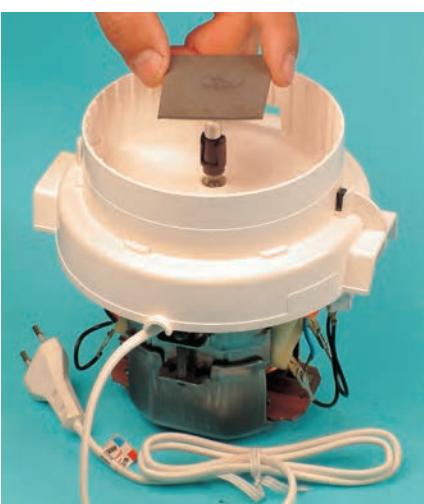
شکل ۳-۱۷۳

- بُکس ۵ میلی‌متری را مطابق شکل ۳-۱۷۴ روی دکمه‌ی پلاستیکی قرار دهید.

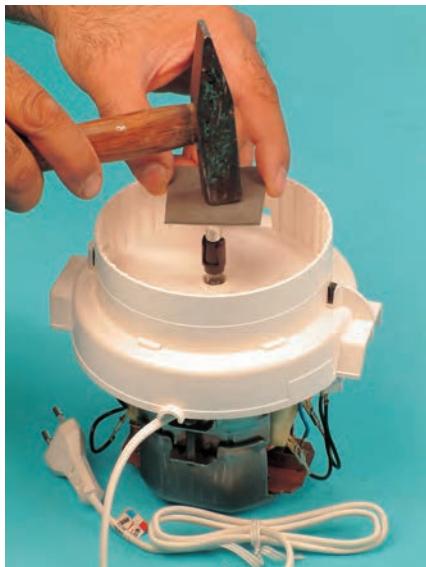


شکل ۳-۱۷۴

- قطعه ورق آهنی را مطابق شکل ۳-۱۷۵ روی بُکس قرار دهید.



شکل ۳-۱۷۵



شکل ۳-۱۷۶



شکل ۳-۱۷۷



شکل ۳-۱۷۸

- مطابق شکل ۳-۱۷۶ با چکش آهنی به آرامی ضربه‌های منقطع روی قطعه‌ی آهنی بزنید تا سر محور آرمیچر که شیاردار است داخل سوراخ دکمه‌ی پلاستیکی قرار گیرد.

- بعد از زدن یک یا دو ضربه‌ی چکش آهنی به قطعه‌ی آهنی، آن را از روی بُکس بردارید و وضعیت نصب دکمه‌ی پلاستیکی روی محور آرمیچر را مورد بررسی دقیق قراردهید. چنانچه نیاز به ضربه‌ی مجدد باشد آن را مطابق مراحل قبل ادامه دهید تا دکمه به طور صحیح روی محور آرمیچر نصب شود (شکل ۳-۱۷۷).

- شکل ۳-۱۷۸ نصب صحیح دکمه‌ی پلاستیکی زیر تیغ آسیاب برقی را روی محور آرمیچر نشان می‌دهد.



### ۴-۳-۳-مراحل اجرای کار عملی شماره‌ی (۳)

(قسمت دوم)

روش نصب لاستیک لرزه‌گیر و بستن قاب موتور

- مراحل این کار در ادامه‌ی کار ۳-۹-۳ انجام می‌شود.

- پس از نصب دکمه‌ی پلاستیکی دستگاه را مطابق شکل ۳-۱۷۹ مجدداً وارونه کنید.



شکل ۳-۱۷۹

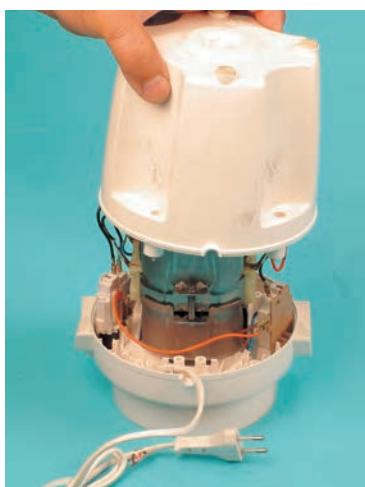
- حلقه‌ی لاستیکی لرزه‌گیر را مطابق شکل ۳-۱۸۰ در محل خود قرار دهید.

لاستیک لرزه‌گیر



شکل ۳-۱۸۰

- قاب پلاستیکی بدنه‌ی آسیاب برقی را مطابق شکل ۳-۱۸۱ به طور صحیح روی دستگاه بگذارد.



شکل ۳-۱۸۱



شکل ۳-۱۸۲

- پس از نصب قاب پلاستیکی بدنه در محل خود پیچ های اتصال دهنده ی قاب های پلاستیکی بدنه را، مطابق شکل ۳-۱۸۲ با پیچ گوشتی مناسب بیندید.



شکل ۳-۱۸۳

- دستگاه را مجدداً برگردانید و آن را مطابق شکل ۳-۱۸۳ قرار دهید.



شکل ۳-۱۸۴

- کاسه‌ی پلاستیکی زیر تیغ آسیاب را روی دستگاه بگذارید (شکل ۳-۱۸۴).



شکل ۳-۱۸۵

• تیغ آسیاب را مطابق شکل ۳-۱۸۵ روی دکمه‌ی پلاستیکی قرار دهید و به آرامی دکمه‌ی آزادکننده‌ی خار فلزی تیغ را فشار دهید تا تیغ در جای خود قرار گیرد، سپس دکمه‌ی آزادکننده‌ی خار فلزی تیغ را رها کنید تا خارهای فلزی تیغ با زایده‌ی خار پلاستیکی زیر تیغ درگیر شوند و تیغ در جای خود محکم شود. کمی تیغ را جابه‌جا کنید تا از جا افتادن آن اطمینان حاصل کنید.



شکل ۳-۱۸۶

• در پلاستیکی آسیاب را مطابق شکل ۳-۱۸۶ روی دستگاه قرار دهید تا نصب کامل شود.

- پس از بستن دستگاه زیر نظر مریبی کارگاه، دو شاخه‌ی سیم رابط آن را به پریز برق وصل کنید و از صحت عملکرد دستگاه مطمئن شوید.  
نکات مهم!  
• چنانچه دستگاه بدون اشکال کار کند و شدت جریان آن هنگام کار با ولتاژ نامی در حد جریان نامی آن باشد دستگاه سالم است و می‌توان آن را مورد استفاده قرار داد.

مشاهدات خود و نتایجی را که از کار عملی شماره‌ی (۳) به دست آورده‌اید به طور خلاصه بنویسید.

- ..... ۱  
..... ۲  
..... ۳  
..... ۴  
..... ۵  
..... ۶  
..... ۷  
..... ۸  
..... ۹  
..... ۱۰

### ۱۰-۳- جدول عیب‌یابی، روش رفع عیب، تعمیر و راهاندازی آسیاب و مخلوط‌کن برقی

معمولاً کارخانه‌های سازنده برای رفع عیب دستگاه‌ها جدول‌های ارائه می‌دهند. این جدول‌ها راهنمای مناسبی برای عیب‌یابی دستگاه هستند. توصیه می‌شود نحوه‌ی استفاده از این جدول‌ها را دقیقاً بیاموزید و در انجام عیب‌یابی و تعمیرات مورد استفاده قرار دهید.

روش‌های رفع عیب، تعمیر و راهاندازی	علت	نوع عیب
پس از اطمینان از برق دار بودن شبکه‌ی برق منزل اقدام به تعمیر یا تعویض پریز کنید.	پریز برق ندارد	
دو شاخه را بازدید کنید، چنانچه قابل تعمیر نباشد آن را تعویض کنید. اگر کابل رابط معیوب باشد، در صورت امکان آن را تعمیر و در صورتی که قابل تعمیر نباشد آن را تعویض کنید.	سیم رابط معیوب است.	
در صورتی که فاصله‌ی پلاتین‌ها تنظیم نیست، آن‌ها را تنظیم کنید. چنانچه فنرها معیوب است آن‌ها را تعویض کنید.	میکروسویچ‌ها معیوب است.	
زغال‌ها را تعویض کنید.	زغال‌ها کوتاه شده‌اند.	۳-۱۰-۱ دستگاه اصلاً کار نمی‌کند
گیر آن را برطرف کنید.	زغال‌ها در جا زغالی گیر کرده است.	
در صورت امکان آن را تعمیر کنید. در صورتی که قابل تعمیر نباشد آن را تعویض کنید.	بویین‌های استاتور قطع است.	
آرمیچر را تعویض کنید.	آرمیچر سوخته و مدار آن باز است.	
سیم‌های رابط داخل دستگاه معیوب است.		
زغال‌ها کثیف شده‌اند و مواد چربی روی آن‌ها را تمیز کنید.	آن‌ها قرار دارد.	۳-۱۰-۲ زیر زغال‌ها جرقه‌های خفیفی وجود دارد.
براده‌های زغال بین تیغه‌های کلکتور وجود دارد.	کلکتور را با ماده‌ی تمیز کننده‌ی مناسب، مانند الکل، تمیز کنید تا براده‌های بین تیغه‌ها برداشته شود.	
بوش‌ها را تعویض کنید.	بوش‌ها لقی کمی دارند.	
آن را تعویض کنید.	آرمیچر سوخته است.	
استاتور را تعویض کنید.	اتصال کوتاه در بویین یا بویین‌های استاتور وجود دارد.	
آن‌ها را تعویض کنید.	بوش‌ها معیوب است.	
اتصال بویین‌ها به ترمیнал جاروبک نگهدار را جابه‌جا کنید تا جهت چرخش آرمیچر بر عکس شود.	جهت چرخش آرمیچر معکوس شده است.	۳-۱۰-۳ جرقه‌ی زیر زغال‌ها شدید است.
آن‌ها را تعویض کنید.	زغال‌ها معیوب‌اند.	
آرمیچر را تعویض کنید.	تیغه‌های کلکتور کنده شده است.	
به دستگاه ولتاژ مناسب بدهید.	ولتاژ تغذیه‌ی دستگاه زیاد است.	
سیم‌های رابط داخل دستگاه اتصال کوتاه شده است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.	

نوع عیب	علت	روش‌های رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
۳-۱۰-۴ موتور صدای هوم می‌دهد و راه نمی‌افتد.	آرمیچر معیوب و مدار آن باز است. سیم‌های بالشتک معیوب و مدار آن باز است.	آن را تعمیر با تعویض کنید.
۳-۱۱ صدای موتور هنگام کار کردن عادی نیست.	آن‌ها معیوب است. مواد داخل ظرف درشت و سخت بوده و تیغ گیر کرده است.	آن را تعویض کنید. مواد را ریزتر کنید تا دستگاه گیر نکند.
۳-۱۲ مواد به خوبی مخلوط یا آسیاب نمی‌شود.	غلظت مواد در ظرف مخلوط کن زیاد است. دستگاه گیر مکانیکی دارد.	غلظت مواد را تنظیم کنید. گیر دستگاه را رفع کنید.
۳-۱۳ مواد از ظرف بیرون می‌ریزد.	میکروسویچ‌ها خراب است. بوش موتور در جای خود می‌چرخد.	آن‌ها را تعویض کنید. آن را تعویض کنید.
۳-۱۴ آسیاب نمی‌شود.	یک طرف تیغ شکسته است و دستگاه بالانس ندارد. تیغ با بدنه‌ی ظرف درگیر است.	تیغ را تعویض کنید. گیر آن را با واشربندی دستگاه رفع کنید.
۳-۱۵ آسیاب نمی‌شود.	موتور نیمسوز است یا اتصال کوتاه در مدار بوین‌ها وجود دارد.	کمکمی پلاستیکی زیر تیغ خراب است. استاتور را تعویض کنید.
۳-۱۶ آسیاب نمی‌شود.	تیغ آسیاب تیز نیست. بوش یا بوش‌های موتور کم است.	تیغ را تعویض کنید. بوش یا بوش‌های موتور را تعویض کنید.
۳-۱۷ آسیاب نمی‌شود.	ظرف شکسته است ظرف آسیاب یا مخلوط کن به طور صحیح نصب کنید.	آن را تعویض کنید. ظرف را به طور صحیح نصب کنید.
۳-۱۸ آسیاب نمی‌شود.	در ظرف شکسته است جهت چرخش آرمیچر معکوس شده است.	آن را تعویض کنید. سربندی بوین به زغال‌ها را تعویض کنید تا دور بر عکس شود.
۳-۱۹ آسیاب نمی‌شود.	ترمز دستگاه درست کار نمی‌کند.	عیب را رفع کنید.

در صورتی که فرست اضافی داشتید یک نمونه‌ی دیگر دستگاه آسیاب مخلوط کن برقی را زیر نظر مرسی کارگاه با رعایت کلیه‌ی موارد ایمنی و با استفاده از اطلاعاتی که از اجرای کارهای عملی شماره‌ی ۱، ۲ و ۳ و جدول ۳-۱۰ عیب‌یابی کسب کرده‌اید، تعمیر و راه‌اندازی کنید.

تمرین عملی (۱)

### ۱۱-۳- انواع همزن مخلوط کن برقی

دستگاههای همزن مخلوط کن، برای مخلوط کردن و همزدن موادی مانند تخم مرغ و خمیر به کار می‌روند. شکل ۳-۱۸۷ یک دستگاه همزن مخلوط کن رومیزی را نشان می‌دهد که مجهز به پایه است و کاسه‌ی زیر آن هم می‌چرخد. این دستگاه دارای چهار بازوی همزن است که برای مخلوط کردن و همزدن مواد مختلف کاربرد دارد.



شکل ۳-۱۸۷



شکل ۳-۱۸۸

دستگاههای همزن مخلوط کن همگی دارای موتورهای یونیورسال هستند که آرمیچر آن با دوری در حدود ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه می‌چرخد. دور بازوی همزن ۵۰° دور در دقیقه است. همه‌ی همزن‌ها جعبه دنده دارند. جعبه دنده برای کاهش دور و افزایش گشتاور بازوی همزن و همچنین تبدیل حرکت افقی آرمیچر به حرکت عمودی به کار می‌رود. شکل ۳-۱۸۸ یک نوع همزن مخلوط کن دستی را با چهار بازوی همزن نشان می‌دهد. این دستگاه به خاطر قابل حمل بودن توسط دست قابلیت جابه‌جایی بیشتری را در عرض و در عمق ظرف دارد.

شکل ۳-۱۸۹ یک دستگاه همزن مخلوط کن برقی از نوع دستی را نشان می‌دهد. این نوع همزن برای همزدن و مخلوط کردن مواد غذایی رقیق مانند تخم مرغ به کار می‌رود.

شکل ۳-۱۹۰ یک دستگاه همزن برقی را با بازوی همزن پلاستیکی و ظرف مخصوص نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۹۰



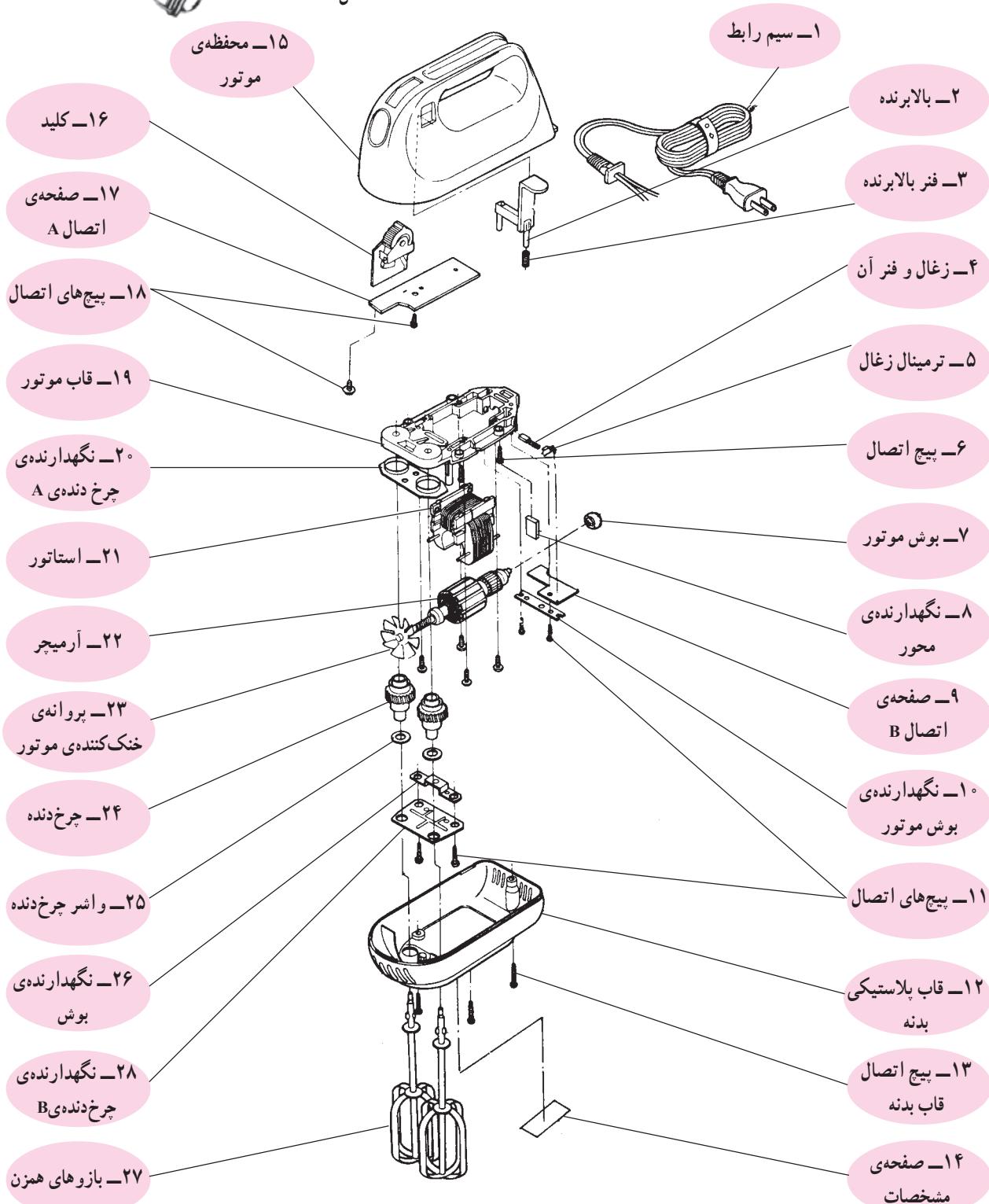
شکل ۳-۱۸۹



شکل ۳-۱۹۱

### ۳-۱۲- نقشهی انفجاری همزن مخلوطکن دستی

شکل ۳-۱۹۱ بک دستگاه همزن مخلوطکن بر قی را نشان می دهد. نقشهی انفجاری این همزن مخلوطکن دستی را در شکل ۳-۱۹۲ مشاهده می کنید.



شکل ۳-۱۹۲

### ۳-۱۳- اجزا و قطعات ساختمانی همزن مخلوطکن برقی



شکل ۳-۱۹۳

برای آشنایی بیشتر و بهتر با ساختمان همزن مخلوطکن برقی، اجزا و قطعات تشکیل دهنده دستگاه شکل ۳-۱۹۳ را در شکل ۳-۱۹۴ مشاهده کنید.



شکل ۳-۱۹۴



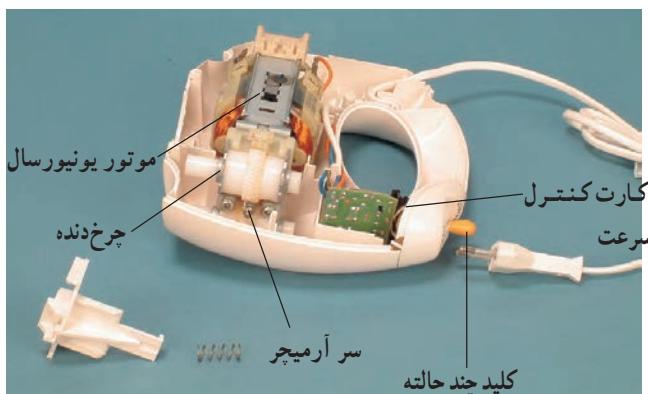
شکل ۳-۱۹۵

**۱۴-۳-۳-۳** مکانیزم و سیستم کار همزن مخلوطکن برقی  
شکل ۳-۱۹۵ یک دستگاه همزن برقی را با دو جفت  
بازوهای همزن نشان می‌دهد.

برای هم زدن، قاتی کردن و مخلوط کردن مواد با غلظت کم یا رقیق مانند تخم مرغ، سُس و ... از بازوهای همزن نازک استفاده کنید.

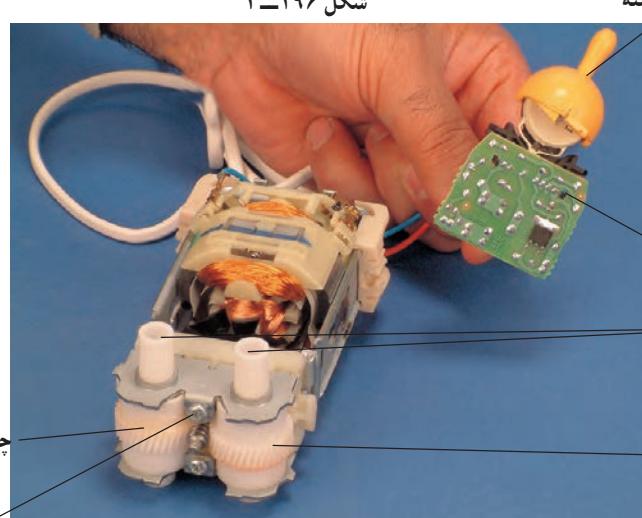
برای مخلوط کردن، و ورزدادن مواد غذایی با غلظت زیاد مانند خمیر از بازوهای همزن ضخیم‌تر استفاده نکات مهم! کنید.

۰۰۰ از هر جفت بازوی همزن یک بازو مجهر به چرخ دنده برای حرکت کاسه‌ی دستگاه است؛ دقت کنید که این بازو به طور صحیح در محل خود قرار گیرد.



شکل ۳-۱۹۶

با اتصال دو شاخه‌ی سیم رابط دستگاه به پریز برق و وصل کلید آن به موتور یونیورسال همزن شروع به کار کرده و آرمیچر آن می‌چرخد شکل ۳-۱۹۶ چون سر دنده‌دار آرمیچر با دو چرخ دنده که دسته‌ی یا محور بازوهای همزن به آن‌ها وصل می‌شود در ارتباط است، هنگام حرکت آرمیچر، چرخ دنده‌ها هم با آرمیچر می‌چرخند.



شکل ۳-۱۹۷

به وسیله‌ی کارت کنترل سرعت و کلید چند حالت سرعت چرخش آرمیچر موتور یونیورسال تغییر می‌کند و متناسب با نوع مواد غذایی و بازوهای همزن، سرعت دستگاه به وسیله‌ی کلید چند حالته انتخاب می‌شود (شکل ۳-۱۹۷).

● برای انتقال حرکت چرخشی آرمیچر به حرکت عمودی محور بازو های همزن از چرخ دنده استفاده می شود.

● سرعت آرمیچر موتور یونیورسال همزن برقی حدود  $10000$  دور در دقیقه و سرعت بازو های همزن به

حدود  $50$  دور در دقیقه می رسد.  
نکات مهم!

● طبق رابطه  $P = T \cdot \omega$  ) گشتاور تولیدی موتور یونیورسال در سرعت زیاد کم است.

● برای تبدیل سرعت و گشتاور تولیدی موتور از چرخ دنده ها استفاده می شود تا در قدرت ثابت،

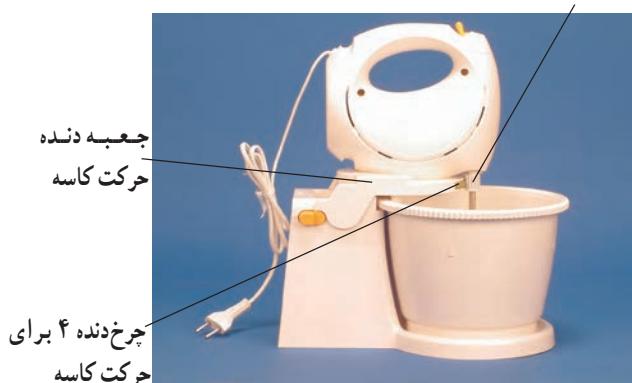
سرعت به یک نسبت<sup>۳</sup> کاهش و گشتاور به همان نسبت افزایش یابد.

محل نصب دستگاه روی پایه همزن



شکل ۳-۱۹۸-ب

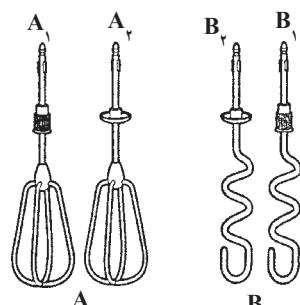
چرخ دنده ۳ روی محور بازوی همزن



شکل ۳-۱۹۹

هنگام استفاده از همزن مخلوط کن برقی مطابق شکل

۱۹۸-۳-الف دو جفت بازوی همزن A و B را به دلخواه و مناسب مجهر به استوانه های با نوع و غلظت مواد غذایی انتخاب کنید و بازو های همزن مجهر به استوانه های دنده دار را در محل مخصوص آن در شکل ۱۹۸-۳-ب قرار دهید تا به وسیله هی آن کاسه هی دستگاه هم حرکت کند.



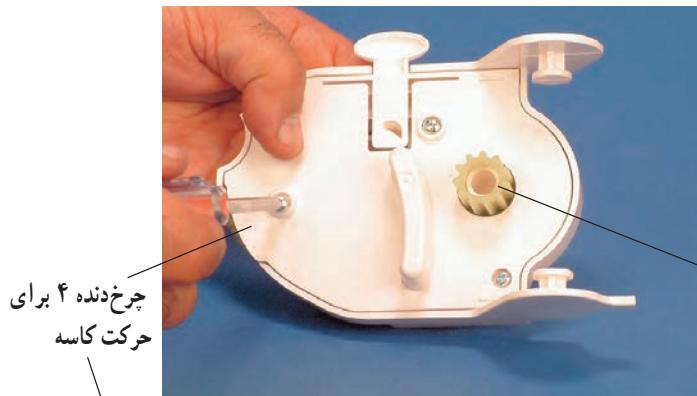
شکل ۱۹۸-۳-الف

مطابق شکل ۱۹۹-۳ با چرخش آرمیچر، چرخ دنده های ۱ و ۲ تغییر سرعت و گشتاور به چرخش در می آیند و بازو های همزن متصل به آن ها در جهت عمود بر محور آرمیچر حرکت دورانی کرده و مواد را همزده و مخلوط می کنند هم چنین چرخ دنده شماره هی ۳ متصل به محور بازوی همزن را با خود می چرخاند. چون

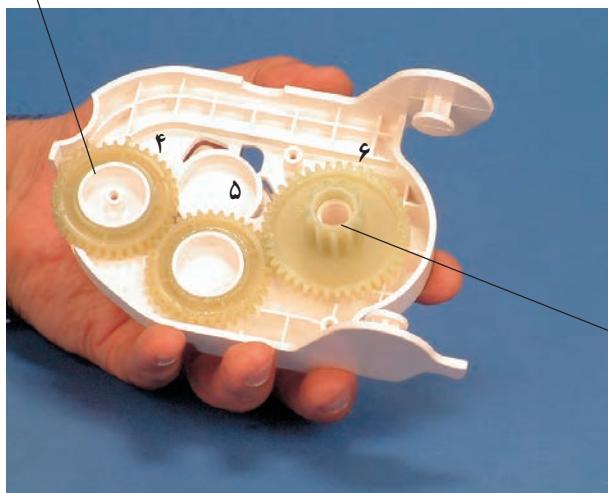
۱- در رابطه  $P = T \cdot \omega$  ،  $P$  قدرت موتور بر حسب وات (W)،  $T$  گشتاور موتور بر حسب نیوتن متر (N.m) و  $\omega$  سرعت زاویه ای بر حسب رادیان بر ثانیه ( $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ ) است. سرعت زاویه ای در موتور یونیورسال دو قطب از رابطه  $\omega = \frac{2\pi N}{T}$  به دست می آید که  $N$  سرعت موتور بر حسب دور در دقیقه است.

۲- با استفاده از چرخ دنده، گشتاور افزایش می یابد. میزان افزایش گشتاور از رابطه  $\frac{N_2}{N_1} = \frac{T_2}{T_1}$  یا  $T_2 = T_1 \cdot \frac{N_2}{N_1}$  قابل محاسبه است، گشتاور تولیدی موتور در سرعت  $N_1$  که حدود  $10000$  دور در دقیقه و گشتاور تولیدی چرخ دنده ها با سرعت  $N_2$  که حدود  $50$  دور در دقیقه است.

چرخ دنده‌ی شماره‌ی ۳ با چرخ دنده‌ی شماره‌ی ۴ جعبه دنده‌ی حرکت کاسه درگیر است در نتیجه چرخ دنده‌ی شماره‌ی ۴ هم حول محور خود دوران می‌کند (شکل ۲۰۰-۳).



شکل ۲۰۰-۳



شکل ۲۰۱-۳

حرکت چرخ دنده‌ی شماره‌ی ۴ سبب حرکت چرخ دنده‌ی واسطه‌ی شماره‌ی ۵ شده و چرخ دنده‌ی بزرگ شماره‌ی ۶ که با چرخ دنده‌ی شماره‌ی ۵ درگیر است، حول محور خود حرکت دورانی می‌کند (شکل ۲۰۱-۳).



شکل ۲۰۲-۳

مطابق شکل ۲۰۲-۳ چرخ دنده‌ی شماره‌ی ۶ با دنده‌های لبه‌ی کاسه درگیر شده و هنگام چرخش چرخ دنده‌ی شماره‌ی ۶ کاسه هم می‌چرخد و مواد بهتر مخلوط می‌شود. به علت بزرگ بودن چرخ دنده‌ی شماره‌ی ۶ سرعت حرکت کاسه کمتر از سرعت حرکت بازوهاست همzen است.

### ۱۵-۳- مدار الکتریکی همزن مخلوط کن برقی

مدار الکتریکی همزن برقی دارای سه طرح مختلف به شرح زیر است :

۱- سه سرعته با سیم بندی دور کم کن (کاهش دور)

۲- پنج سرعته با سیم بندی دور کم کن و دیود

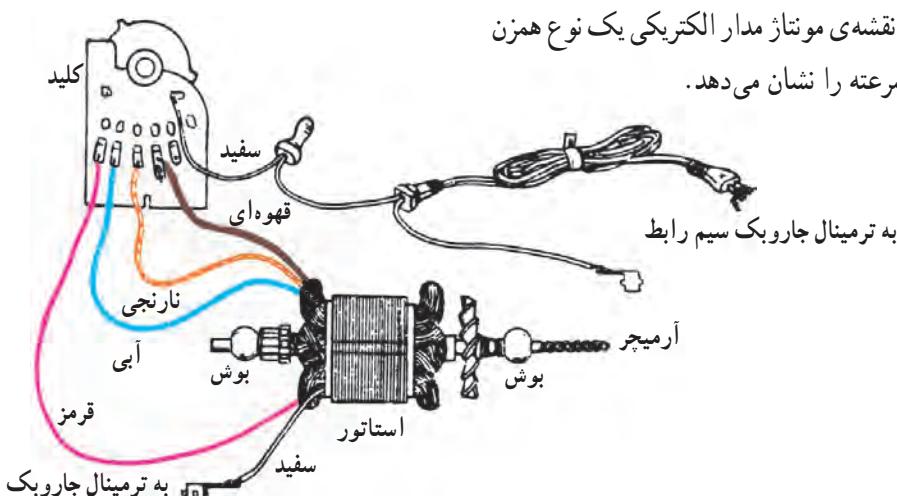
۳- سه سرعته با کارت کنترل سرعت به روش الکترونیکی

### ۱۵-۳- مدار الکتریکی همزن مخلوط کن برقی

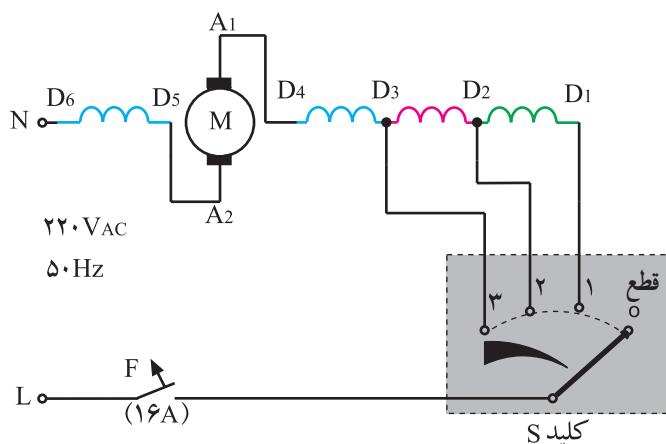
سه سرعته با سیم بندی کاهش دور

شکل ۳-۲۰۳ نقشهٔ مونتاز مدار الکتریکی یک نوع همزن

مخلوط کن برقی سه سرعته را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲۰۳



شکل ۳-۲۰۴

مدار الکتریکی همزن مخلوط کن برقی سه سرعته که نقشهٔ مونتاز آن در شکل ۳-۲۰۳ نشان داده شده مطابق شکل ۳-۲۰۴ است. این مدار شامل فیوز F (حفاظت‌کنندهٔ خط تغذیه‌ی برق دستگاه)، موتور یونیورسال M (که دارای دو سیم پیچ اصلی قطب‌ها D<sub>۱</sub>-D<sub>۲</sub> و D<sub>۳</sub>-D<sub>۴</sub> است) و دو سیم پیچ دور کم کن یا کاهش دور (D<sub>۱</sub>-D<sub>۲</sub> و D<sub>۳</sub>-D<sub>۴</sub>) و کلید چهار وضعیتی S است.

در مدار الکتریکی شکل ۳-۲۰۴ دور موتور در وضعیت‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب کم، متوسط و زیاد است.

سیم پیچ‌های کاهش دور سبب افزایش امپدانس مدار، کاهش جریان الکتریکی و کاهش سرعت موتور می‌شود.

توجه!

### ۳-۱۵-۲ مدار الکتریکی همزن مخلوط کن برقی

پنج سرعته با سیم بندی دور کم کن و دیود

در شکل ۳-۲۰۵ تصویر شماتیک کلید و دیود همزن

مخلوط کن برقی پنج سرعته را مشاهده می کنید.

در شکل ۳-۲۰۶ مدار الکتریکی یک دستگاه همزن

مخلوط کن برقی پنج سرعته نشان داده شده است. این مدار شامل

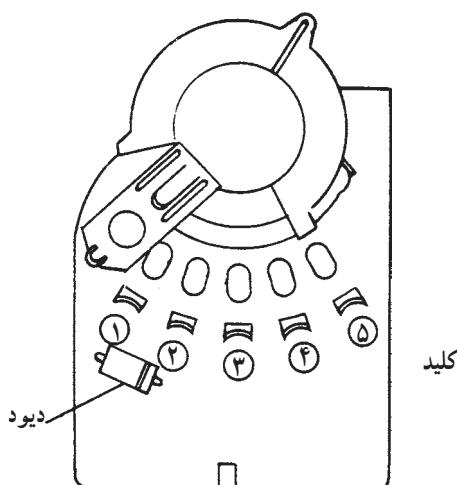
فیوز F (حفظه کننده خط تغذیه کننده برق دستگاه)، کلید

شش وضعیتی، دیود D (برای کاهش مقدار مؤثر ولتاژ اعمالی به

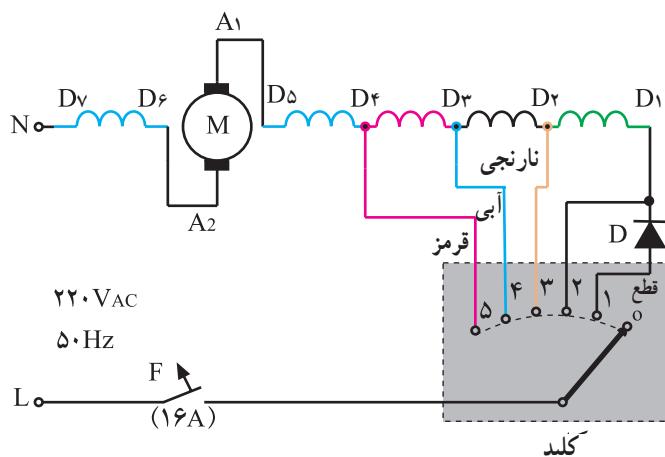
موتور) دو سیم پیچ اصلی قطبها ( $D_۵ - D_۴$  و  $D_۶ - D_۷$ ) و

دو سیم پیچ کاهش دور ( $D_۱ - D_۲$  و  $D_۳ - D_۴$ ) و آرمیچر

دو سیم پیچ کاهش دور ( $A_۱ - A_۲$  و  $A_۳ - A_۴$ ) موتور یونیورسال M است.



شکل ۳-۲۰۵



شکل ۳-۲۰۶

• دیود D ولتاژ مؤثر مدار را کاهش می دهد و سرعت موتور کم می شود.

• دو سیم پیچ دور کن (کاهش دور) سبب افزایش امپدانس و کاهش جریان مدار شده و سرعت

موتور یونیورسال را کاهش می دهنند.

توجه!

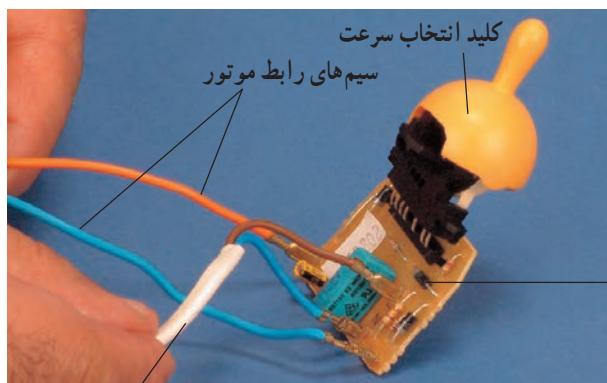
• موتور یونیورسال شکل ۳-۲۰۶ پنج سرعته است و کمترین سرعت مربوط به وضعیت ۱ کلید است که

دیود D و دو سیم پیچ کاهش دور در مدار قرار دارند و بیشترین سرعت مربوط به وضعیت ۵ کلید است که فقط

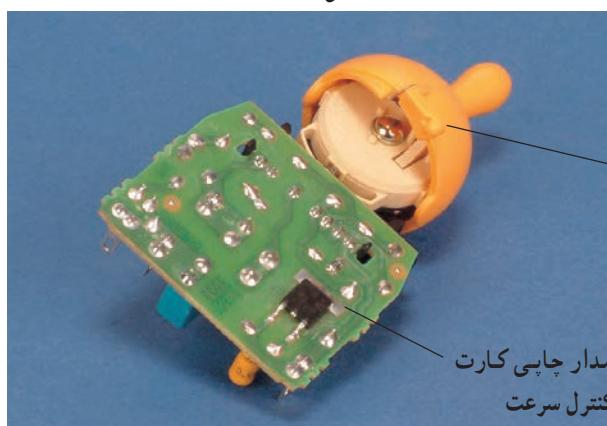
سیم پیچ های اصلی قطبها و آرمیچر در مدار قرار دارند.



شکل ۳-۲۰۷



شکل ۳-۲۰۸



شکل ۳-۲۰۹

### ۱۵-۳-۳ مدار الکتریکی همزن مخلوطکن سه

سرعته با کارت کنترل سرعت به روش الکترونیکی در شکل ۲۰۷ یک دستگاه همزن مخلوطکن برقی با سه دور و کلید چهار وضعیتی را مشاهده می‌کنید. تغییر سرعت این دستگاه به روش الکترونیکی انجام می‌شود.

### ۳-۲۰۸ کلید انتخاب سرعت و کارت کنترل سرعت

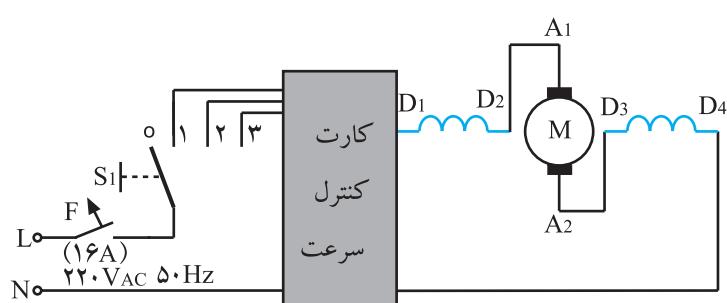
به روش الکترونیکی را نشان می‌دهد.

کارت کنترل و تغییر سرعت

در شکل ۳-۲۰۹ کلید قسمت مدار چاپی کارت کنترل سرعت را مشاهده می‌کنید.

کلید انتخاب سرعت

مدار الکتریکی همزن مخلوطکن برقی شکل ۳-۲۰۷ مشابه با مدار الکتریکی شکل ۲۱-۳ است. این مدار دارای سرعت‌های مختلف است و شامل فیوز F (حفظات کننده خط تغذیه برق دستگاه) کلید چهار حالت، کارت کنترل سرعت به روش الکترونیکی و موتور یونیورسال M است.



شکل ۳-۱۱۰