

## محاسبه هواگذر :

محاسبه هواگذر هود ها بر اساس سطوح آزاد اطراف دستگاه و محلی که هود ها قرار خواهند گرفت محاسبه می شود. برای تعیین این میزان، از استانداردهای موجود برای انتخاب هود با توجه به شکل های (4-2) و (4-3) استفاده شده است. محاسبات آن به شرح زیر است.

**SLOT TYPE**  
 $Q = 100 \text{ acfm/ft}^2 [0.5 \text{ am}^3/\text{s}/\text{m}^2]$   
 door +  $\frac{1}{2}$  products of combustion  
 Duct velocity  $\geq 2000 \text{ fpm} [10 \text{ m/s}]$   
 $h_e = 1.0 \text{ VPs} + 0.25 \text{ VPs}$   
 Plenum velocity  $\leq 1000 \text{ fpm} [5 \text{ m/s}]$   
 Slot on three sides with  
 $V_s = 2000 \text{ fpm} [10 \text{ m/s}]$   
 Locate on inside or outside of door.

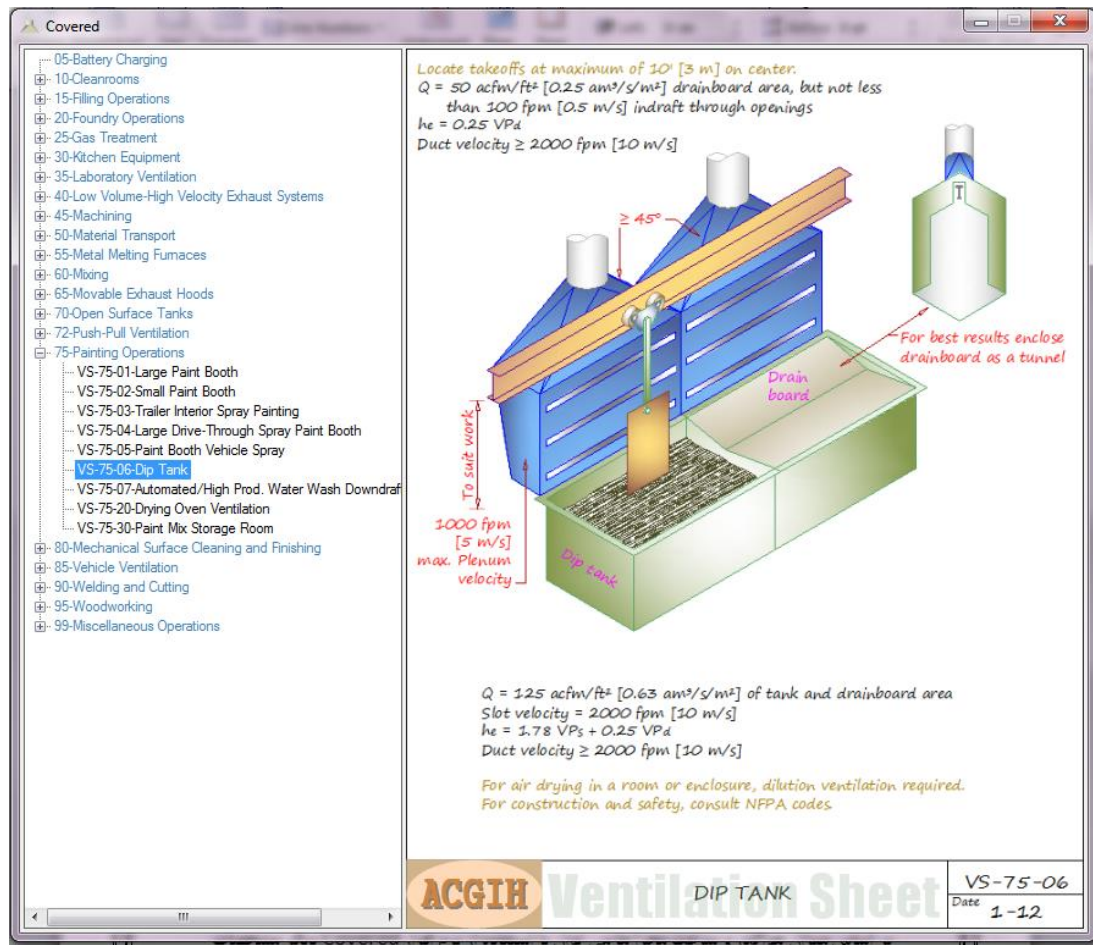
**CANOPY TYPE**  
 $Q = 200 \text{ acfm/ft}^2 [1.0 \text{ am}^3/\text{s}/\text{m}^2]$  of  
 hood face +  $\frac{1}{2}$  products of  
 combustion  
 $h_e = 0.25 \text{ VPs}$   
 Duct velocity =  $2000 \text{ fpm} [10 \text{ m/s}]$

**Notes: (apply to both drawings)**

1. For dryers, include rate of water vapor liberated.
2. For flammable solvent drying refer to dilution ventilation.
3. Hoods at each end of oven. Reduce size of doors as much as possible. Separate vent must be added for products of combustion.
4. For construction and safety, consult NFPA code.

**ACGIH Ventilation Sheet** DRYING OVEN VENTILATION Sheet VS-75-20 Date 1-12

شکل 4-2: هود کنوپی برای دستگاه



شکل 4-3: هود های سلات دار در اطراف دستگاه

❖ سه هود سمت راست دستگاه (1-A)، (2-A)، (3-B) به شکل یکسانی طراحی می شوند که با توجه به شرایط از معیار های موجود در شکل (4-3) برای طراحی آنها استفاده شده است:

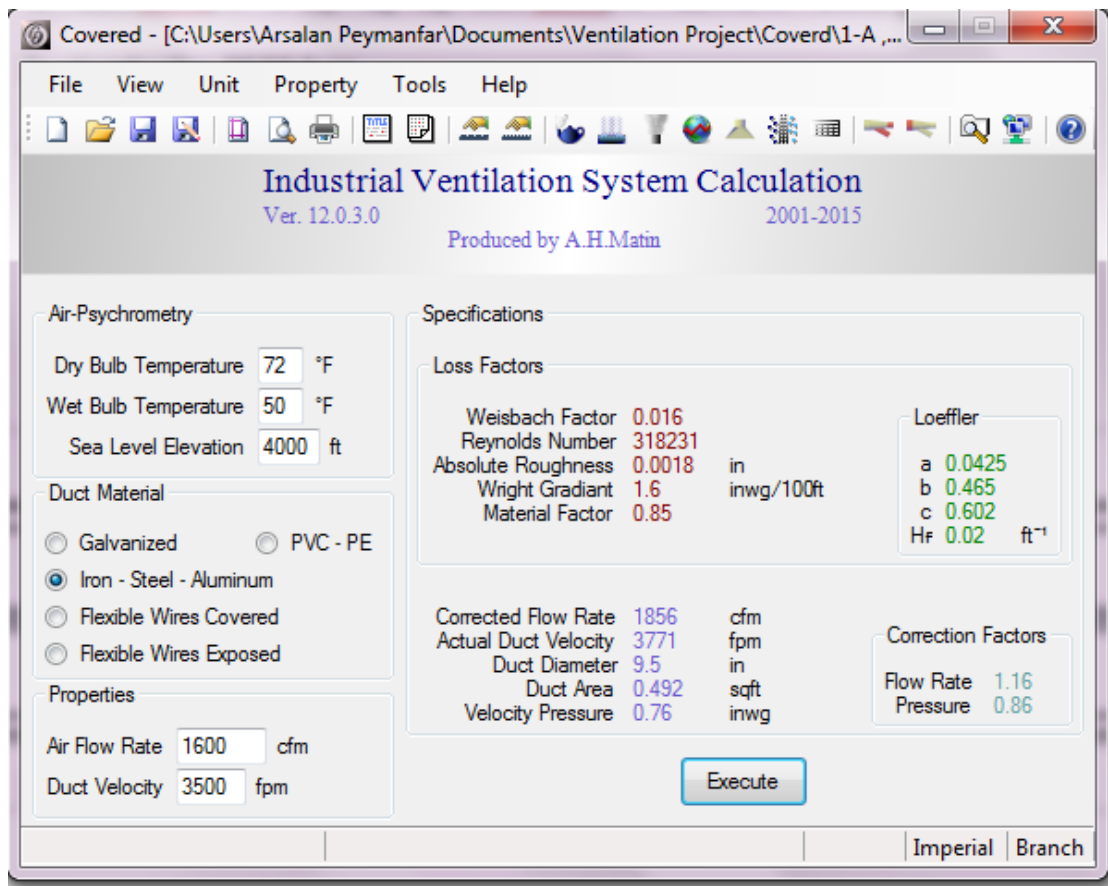
$Q_1, Q_2, Q_3:$

Open area :  $0.74_m \times 1.6_m = 1.18 \text{ m}^2 = 12.72 \text{ ft}^2$

$Q = 125 \text{ acfm/ft}^2 \rightarrow Q_1 = Q_2 = Q_3 = 125 \text{ acfm/ft}^2 \times 12.72 \text{ ft}^2 = 1590 \approx 1600 \text{ cfm}$

Duct velocity: 3500 fpm

بر اساس میزان هواگذر و سرعت مجرا ها می توان با استفاده از نرم افزار Covered دیگر مشخصات را بدست آورد که برای سه هود سمت راست یکسان بوده و در شکل (4-4) دیده می شود.



شکل 4-4: مشخصات هود و لوله های مرتبط برای سه هود سمت راست دستگاه

هود های کناری برای جمع آوری بهتر هوا نیاز به Slot در سطح خود دارند. لذا لازم است محاسبات مربوط به سطح اسلات ها و تعداد آنها نیز انجام شود.

سرعت در اسلات ها 2300fpm در نظر گرفته می شود و با توجه به هواگذر واقعی هود که با توجه به شکل (4-4) 1856 cfm می باشد، تعداد اسلات های مورد نظر را میتوان محاسبه کرد.

هر اسلات را با توجه به پهنای هود مستطیلی با پهنای 50 سانتی متر و عرض 3 سانتی متر در نظر می گیریم:

$$\text{Slot area: } 0.5_m \times 0.03_m = 0.015 \text{ m}^2 = 0.16 \text{ ft}^2$$

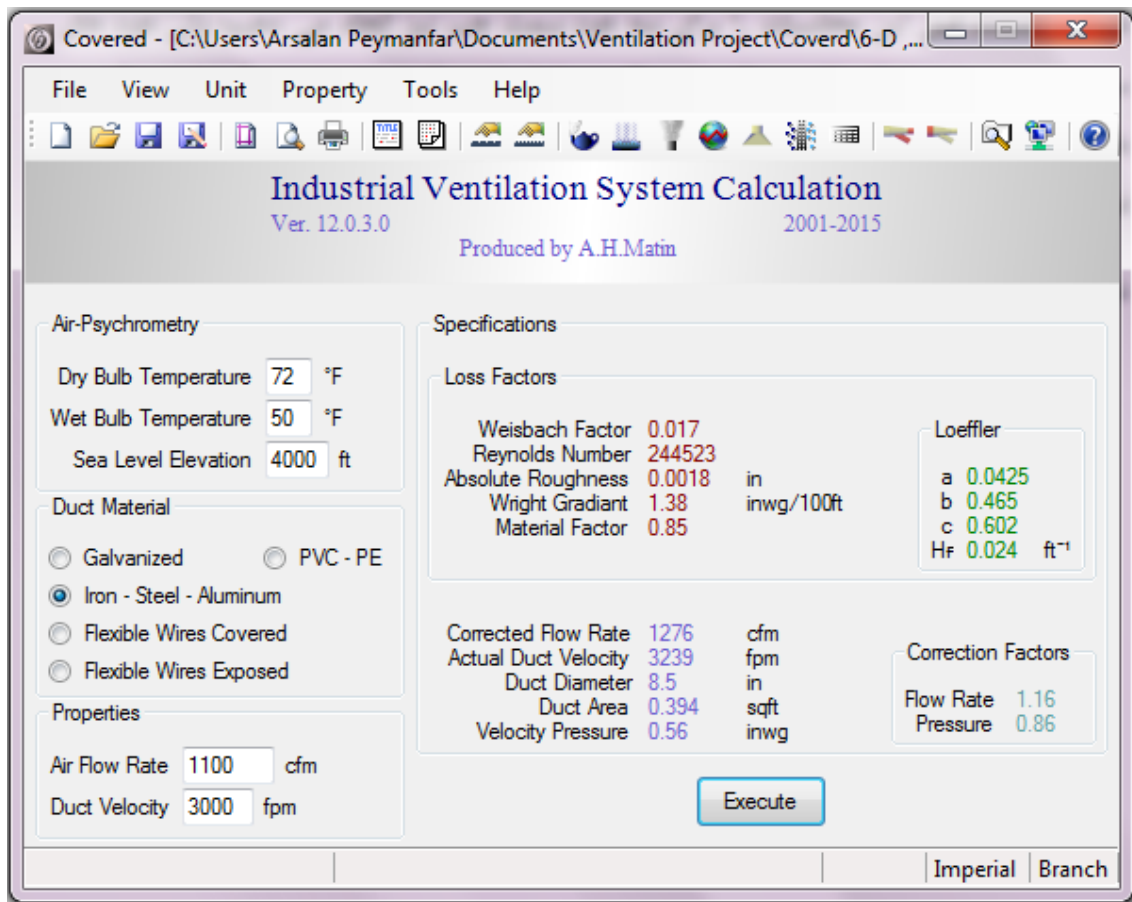
$$Q=A.V \rightarrow 1856 \text{ cfm} = A_T \times 2300 \text{ fpm} \rightarrow A_T = 0.8 \text{ ft}^2$$

سطح کلی اسلات ها برابر  $0.8\text{ft}^2$  می شود و این مقدار تقسیم بر سطح هر اسلات که در بالا محاسبه گردید تعداد اسلات های لازم را نشان می دهد که برابر 5 عدد می شود. که این 5 هود با اصله های برابر در سطح هود قرار می گیرند.

❖ همانند قسمت قبل این محاسبات را برای سه هود سمت چپ نیز انجام می دهیم؛ ولی هود های سمت چپ به دلیل اینکه بالای سطل های رنگ نیز قرار دارند یک اسلات در زیر آنها قرار میگیرد و بقیه اسلات ها در سطح مجاور دستگاه. و همچنین هود سوم (8-E) با توجه به روش متعادل سازی فشار سرعت و نیاز به کاهش قطر لوله در جدول محاسبات (پیوست 7)، با دو هود دیگر متفاوت است.

شکل (4-5) و (4-6) و محاسبات زیر مربوط به سه هود سمت چپ می باشد:

شکل 4-5: مشخصات هود و لوله های مرتبط برای هودهای (6-D) و (7-D) دستگاه



شکل 4-6: مشخصات هود و لوله های مرتبط برای هود (8-E) دستگاه

$Q_6, Q_7$ :

Open area :  $0.74_m \times 0.9_m = 0.66 \text{ m}^2 = 7.16 \text{ ft}^2$

$Q = 150 \text{ acfm/ft}^2 \rightarrow Q_6 = Q_7 = 150 \text{ acfm/ft}^2 \times 7.16 \text{ ft}^2 = 1074 \approx \boxed{1100 \text{ cfm}}$

Duct velocity: 2500 fpm

در اینجا بر اساس میزان هواگذر و سرعت مجرا ها و با استفاده از نرم افزار Covered دیگر مشخصات بدست می آید و در شکل (4-5) دیده می شود.

موارد تصحیح شده  $Q_8$  نیز به شرح زیر می باشد و در شکل (4-6) ، دیگر جزییات قابل مشاهده است.

$Q=1100 \text{ cfm}$

Duct velocity = 3000 fpm

تعداد اسلات های مورد نیاز برای هود های سمت چپ نیز مانند قسمت قبل محاسبه می شود:

سرعت در اسلات ها 2100fpm در نظر گرفته می شود و با توجه به هواگذر واقعی هود که با توجه به شکل (4-5) و (4-6) 1276 cfm می باشد، تعداد اسلات های مورد نظر را میتوان محاسبه کرد.

هر اسلات را با توجه به پهنای هود مستطیلی با پهنای 40 سانتی متر و عرض 3 سانتی متر در نظر می گیریم:

$$\text{Slot area: } 0.4_m \times 0.03_m = 0.012 \text{ m}^2 = 0.13 \text{ ft}^2$$

$$Q=A.V \rightarrow 1276 \text{ cfm} = A_T \times 2100 \text{ fpm} \rightarrow A_T = 0.61 \text{ ft}^2$$

این مقدار تقسیم بر سطح هر اسلات تعداد اسلات ها که برابر 4 می باشد را به ما می دهد.

❖ قسمت بعد محاسبات مربوط به 2 هود کنوپی بالای دستگاه (4-C) و (5-C) می شود که از اطلاعات موجود در شکل (4-2) استفاده شده است و محاسبات برای هر کدام از آنها در زیر آمده است. این دو هود نیز با توجه به موقعیتشان و نیز بالانس های هنگام متعادل سازی فشار سرعت در جدول، دارای هواگذر و سرعت های متفاوتی هستند.

$$\text{Open area : } (4.6_m \times 3.06_m)/2 = 7.038 \text{ m}^2 = 37.83 \text{ ft}^2$$

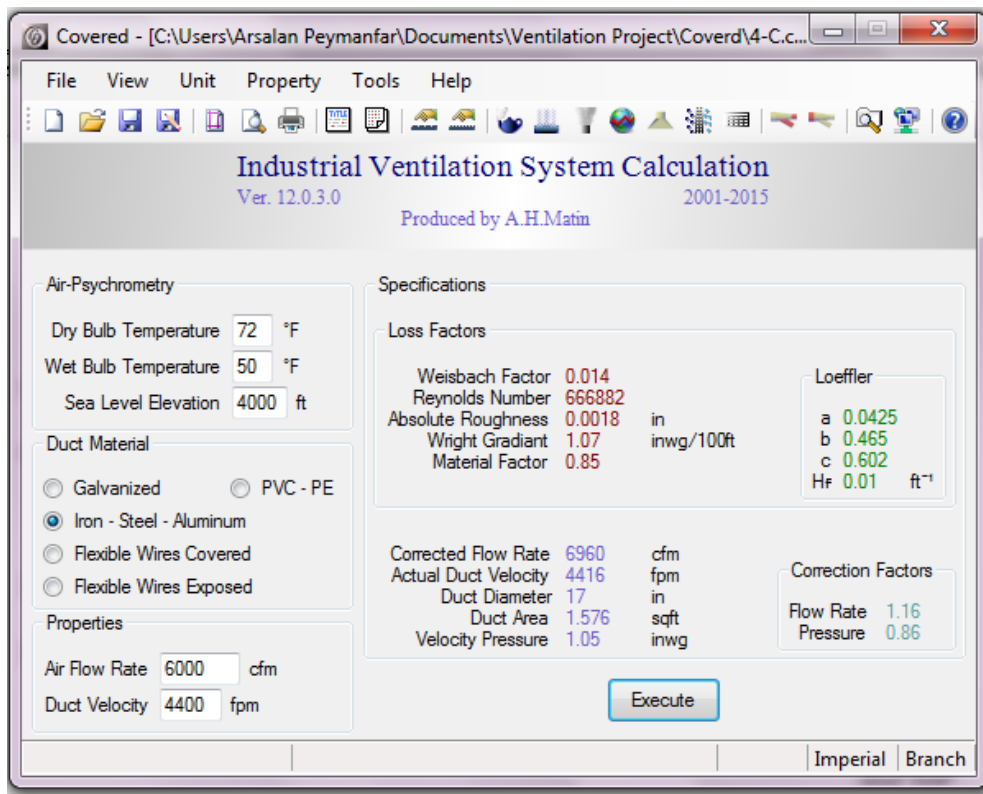
$$Q = 150 \text{ acfm/ft}^2 \rightarrow Q_4 = \boxed{6000 \text{ cfm}}$$

$$Q_5 = 150 \text{ acfm/ft}^2 \times 37.83 \text{ ft}^2 = 5674 \approx \boxed{5700 \text{ cfm}}$$

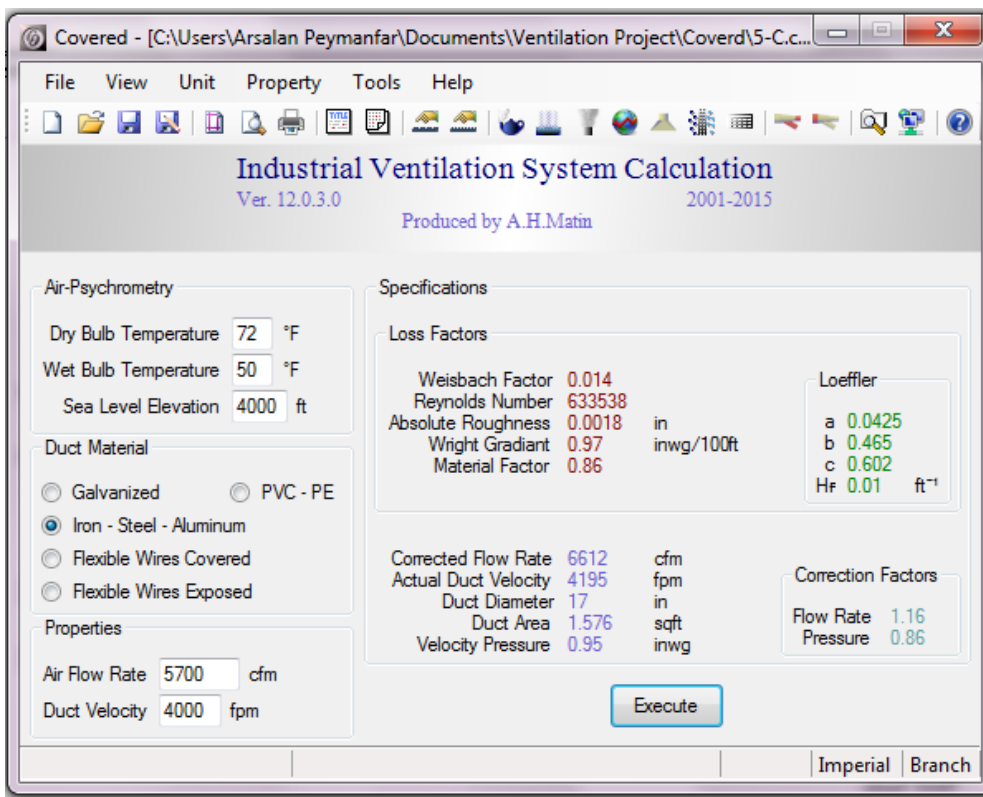
$$\text{Duct velocity } Q_4 = 4400 \text{ fpm}$$

$$\text{Duct velocity } Q_5 = 4000 \text{ fpm}$$

محاسباتی که در نرم افزار Covered برای این دو هود انجام شده در شکل (4-7) و شکل (4-8) آمده است.



شکل 4-7: مشخصات هود و لوله های مرتبط برای هود (4-C) دستگاه



شکل 4-8: مشخصات هود و لوله های مرتبط برای هود (5-C) دستگاه