|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG | **ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN** |
| KHOA KỸ THUẬT CƠ - ĐIỆN VÀ MÁY TÍNH | Học kỳ: 213 | Năm học: | **2021 - 2022** |
| Mã học phần: DNL0180 Tên học phần: Bơm quạt máy nén  |
| Mã nhóm lớp HP: | 213\_DNL0180\_01 |
| Thời gian làm bài:  | 7 ngày |
| Hình thức thi: | **Bài tập lớn** |
| **Cách thức nộp bài:** - Sinh viên làm việc theo nhóm. Bài làm được VIẾT TAY ra giấy, sau đó chụp hình rồi upload ở định dạng PDF. |

**ĐỀ BÀI:**

- Nội dung 1: Giải thích và phân biệt một số khái niệm cơ bản về bơm dưới đây:

* Nội dung 1.1: Nêu sự khác biệt về cột áp và lưu lượng của quạt (fan), máy thổi (blower) và máy nén (compressor).
* Nội dung 1.2: Liệt kê các kiểu lắp đặt bơm. Khi cần tăng cột áp thì sử dụng kiểu lắp đặt nào? Khi cần tăng lưu lượng thì sử dụng kiểu lắp đặt nào?
* Nội dung 1.3: So sánh cột áp và hiệu suất của 3 loại bơm ly tâm: cánh nghiêng về phía sau (backward-inclined blades), cánh nghiêng về phía trước (forward-inclined blades) và cánh thẳng hướng kính (radial blades).

- Nội dung 2: Thực hiện việc thiết kế sơ bộ hệ thống thông gió bằng cách tính toán cột áp cần thiết để lựa chọn cấu hình quạt phù hợp.

Một hệ thống thông gió có đường kính ống là D = 0.23 m, tổng chiều dài đường ống là
L = 13.4 m. Các tổn thất cục bộ dọc đường ống gồm có: tổn thất đầu vào ống hút KL = 1.3; dọc đường ống có 5 chữ L để chuyển hướng dòng khí, mỗi chữ L chuyển hướng có
KL = 0.21; một van điều tiết có KL = 1.8. Dòng khí ở đầu ra được xem là rối hoàn toàn với hệ số hiệu chỉnh động năng α = 1.05. Hệ số ma sát của ống là f = 0.0209. Ban đầu lưu lượng thể tích được thiết kế ở $\dot{V}$ = 0.2832 m3/s. Với lưu lượng này cột áp yêu cầu của quạt là
H = 15.21 m không khí. Quạt được chọn có thông số như bảng bên dưới. Do yêu cầu tăng cường công suất hoạt động nên hệ thống thông gió cần tăng lưu lượng thể tích lên $\dot{V}$ = 0.3540 m3/s. Tính cột áp yêu cầu của quạt khi hoạt động ở điều kiện này? Liệu quạt hiện tại còn đáp ứng được yêu cầu hoạt động không? Biết 𝜌không khí = 1.184 kg/m3, 𝜌nước = 998 kg/m3, g = 9.81 m/s2.

Bảng thông số của quạt:

|  |  |
| --- | --- |
| $\dot{V}$ (m3/s) | H (m nước) |
| 0 | 0.0249 |
| 0.1180 | 0.0241 |
| 0.2360 | 0.0229 |
| 0.3540 | 0.0191 |

- Nội dung 3: Cavitation là một hiện tượng cần tránh khi tính toán thiết kế bơm.

Một hệ thống bơm nước cần thiết kế hoạt động ở lưu lượng $\dot{V}$ = 0.041 m3/s. Chiều cao của bể chứa so với bơm là 1.22 m. Tổng chiều dài đường ống từ bể chứa đến bơm là L = 3.2 m. Đường kính ống là 10.2 cm. Tổng hệ số tổn thất cục bộ dọc đường ống là $\sum\_{}^{}K\_{L}$ = 7.4. Dòng nước ở đầu vào của bơm được xem là chảy rối hoàn toàn với hệ số hiệu chỉnh động năng
α = 1.05. Hệ số ma sát của ống là f = 0.0306. Trong kho hiện đang có một bơm mà tra thông số của bơm này thì giá trị NPSH tối thiểu để không xảy ra cavitation là 1.98 m ở lưu lượng $\dot{V}$ = 0.041 m3/s. Nếu dùng bơm này để hoạt động ở điều kiện trên thì liệu có xảy ra hiện tượng cavitation không? Biết áp suất hóa hơi pv = 3.169 kPa, khối lượng riêng của nước
𝜌nước = 997 kg/m3, áp suất khí quyển patm = 101.325 kPa, g = 9.81 m/s2.

- Nội dung 4: Lựa chọn bơm thông qua tốc độ đặc trưng.

Bơm được yêu cầu hoạt động với lưu lượng là 14 lít/phút ở cột áp 1.2 m. Vận tốc quay của motor là 1200 vòng/phút. Dựa vào tốc độ đặc trưng, loại bơm nào cần được sử dụng trong trường hợp này và ước tính hiệu suất cực đại là bao nhiêu? Biết g = 9.81 m/s2.

- Nội dung 5: Tìm hiểu một số khái niệm cơ bản về tuabin

* Nội dung 5.1: Nêu sự khác biệt về yêu cầu cột áp và lưu lượng giữa impulse turbine và reaction turbine khi hoạt động.
* Nội dung 5.2: Nêu sự khác biệt giữa các khái niệm sau của tuabin gió: cut-in speed, rated speed và cut-out speed.

- Nội dung 6: Thực hiện việc ước tính sơ bộ công suất tuabin trong nhà máy thủy điện.

Một nhà máy thủy điện được xây dựng trên một con đập có chiều cao là 240 m. Tổn thất cột áp ở cửa ống dẫn nước và dọc ống dẫn nước vào tuabin là 6 m. Lưu lượng nước chảy qua tuabin là 180000 lít/phút. Hiệu suất của tuabin và máy phát điện lần lượt là 88% và 96%. Tính công suất điện (kW) được tạo ra từ tuabin này. Biết 𝜌nước = 1000 kg/m3, g = 9.81 m/s2.

**HƯỚNG DẪN SINH VIÊN TRÌNH BÀY:**

Sinh viên làm việc theo nhóm đã phân công. Tên của tất cả các thành viên trong nhóm phải được ghi vào bài làm. Những sinh viên không ghi tên được coi là không nộp bài. Đại diện nhóm nộp bài. Bài làm được VIẾT TAY ra giấy rõ ràng tất cả các nội dung yêu cầu. Đối với các phép tính toán, sinh viên cần ghi cả công thức chữ và trình bày đầy đủ các bước thế số trước khi ra đáp án cuối cùng. Tuyệt đối không được chỉ ghi đáp số.

**TIÊU CHÍ CHẤM ĐIỂM:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TT** | **Các chi tiết đánh giá** | **Điểm tối đa** |
| 1 | Hình thức | 1.0 |
| 2 | Nội dung | 5.0 |
| 3 | Tính chính xác | 3.0 |
| 4 | Tính sáng tạo  | 1.0 |
| **Tổng số:** | **10.0** |

*Ngày biên soạn: 29/06/2022*

**Giảng viên biên soạn đề thi: TS. Thái Quang Thịnh**

*Ngày kiểm duyệt:*

**Trưởng (Phó) Khoa/Bộ môn kiểm duyệt đề thi:**