#### ***ВАРИАНТ 4(методичка есть)***

#### ***Задача № 1***

Определить теоретический напор насоса, если известны треугольники скоростей на входе и выходе рабочего колеса насоса, заданные векторами окружных скоростей U1 и U2, векторами относительных скоростей W1 и W2, а также углами наклона лопаток колеса на входе и выходе колеса β1 и β2.

Таблица 3.1.

## Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметр** | Номер варианта | | | | | | | | | |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| W1, м/с | 44,6 | 38,9 | 40,4 | 20,6 | 23,3 | 34,6 | 38,9 | 34,9 | 37,7 | 28,8 |
| U1, м/с | 46,0 | 44,7 | 41,7 | 22,9 | 27,1 | 36,2 | 36,3 | 31,5 | 41,0 | 30,1 |
| β1, град | 30 | 15 | 30 | 16 | 21 | 27 | 33 | 43 | 18 | 24 |
| W2, м/с | 56,6 | 55,1 | 65,8 | 43,5 | 48,0 | 42,4 | 53,3 | 60,8 | 60,3 | 70,1 |
| U2, м/с | 69,0 | 71,5 | 83,3 | 47,1 | 48,5 | 56,0 | 67,8 | 70,5 | 74,5 | 75,7 |
| β2, град | 25 | 15 | 20 | 32 | 41 | 17 | 20 | 32 | 27 | 35 |

#### ***Задача № 2***

Определить угол атаки лопаток на входе в рабочее колесо центробежного насоса, имеющего следующие характеристики:

Диаметр рабочего колеса на его входе – D1; ширина лопаток рабочего колеса на его входе – b1; коэффициент сужения потока лопатками на входе в колесо - μ1; угол наклона лопаток на входе в колесо – β1л; частота вращения рабочего колеса – n; производительность насоса – Q. Численные значения параметров насоса приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2.

## Характеристики рабочего колеса насоса

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пара-метр** | Номер варианта | | | | | | | | | |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| D1, м | 0,322 | 0,290 | 0,260 | 0,226 | 0,200 | 0,307 | 0,274 | 0,242 | 0,210 | 0,180 |
| β1, м | 0,088 | 0,081 | 0,059 | 0,047 | 0,040 | 0,076 | 0,068 | 0,064 | 0,035 | 0,025 |
| μ1, | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 0,87 | 0,92 | 0,85 | 0,91 | 0,93 | 0,88 | 0,94 |
| β1л, град | 60 | 32 | 43 | 18 | 16 | 41 | 47 | 20 | 25 | 23 |
| n, об/мин | 1500 | 3000 | 1500 | 3000 | 1500 | 3000 | 1500 | 3000 | 1500 | 1500 |
| Q, м3/с | 2,78 | 1,67 | 0,83 | 0,28 | 0,08 | 2,22 | 1,11 | 0,56 | 0,14 | 0,06 |

#### ***Задача № 3***

Определить основные рабочие технологические параметры центробежного насоса, откачивающего нефть из резервуара с давлением над уровнем нефти Р0. Давление на входе и выходе насоса равно соответственно Р1 и Р2 и измеряется манометрами в точках с геодезическими отметками Z1 и Z2. Показания расходомера насоса и ваттметра двигателя насоса составляют соответственно Q и W.

Основные параметры насоса: диаметры всасывающего и нагнетательного патрубков равны между собой и равны D, частота вращения вала насоса n, номинальные параметры насоса Qo и Нo, допустимый кавитационный запас насоса при перекачке нефти hдоп.

Насос перекачивает нефть плотностью *ρ* и с давлением насыщенных паров Рs.

Примечание.

К основным рабочим технологическим параметрам насоса относятся: напор, развиваемый насосом; допустимая высота всасывания; коэффициент быстроходности, полезная мощность насоса; к.п.д. насосного агрегата.

Численные значения параметров насоса и характеристика перекачиваемой насосом нефти даны в табл. 3.3.

Таблица 3.3.

## Рабочие параметры насоса

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пара-метр** | Номер варианта | | | | | | | | | |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Р0, кГс/см2 | 1,02 | 1,01 | 1,02 | 1,02 | 1,00 | 1,01 | 1,00 | 1,01 | 1,02 | 1,02 |
| Р1, кГс/см2 | 0,50 | 4,62 | 3,25 | 0,25 | 0,24 | 2,52 | 1,32 | 5,33 | 10,4 | 2,15 |
| Р2, кГс/см2 | 24,6 | 25,8 | 23,7 | 33,2 | 31,8 | 26,3 | 23,0 | 26,2 | 28,3 | 25,8 |
| Z1, м | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,0 | 1,2 | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 1,1 |
| Z2, м | 1,3 | 1,4 | 1,0 | 1,6 | 1,4 | 1,1 | 1,6 | 1,8 | 1,1 | 1,5 |
| Q, м3/ч | 695 | 3220 | 8110 | 262 | 330 | 910 | 1980 | 6090 | 11100 | 4150 |
| W, кВт | 600 | 1870 | 4710 | 242 | 302 | 610 | 1240 | 3615 | 5300 | 2835 |
| D, мм | 300 | 600 | 1000 | 200 | 250 | 350 | 560 | 900 | 1000 | 700 |
| n, об/мин | 2970 | 3000 | 3000 | 2970 | 2970 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 |
| Qo, м3/ч | 800 | 3600 | 7000 | 250 | 400 | 1250 | 2500 | 7000 | 10000 | 5000 |
| Ho, м | 270 | 230 | 210 | 390 | 330 | 230 | 230 | 210 | 210 | 230 |
| hдоп., м | 5 | 20 | 30 | 3 | 4 | 20 | 15 | 55 | 80 | 23 |
| ρ, т/м3 | 0,850 | 0,855 | 0,860 | 0,865 | 0,850 | 0,855 | 0,860 | 0,865 | 0,850 | 0,855 |
| Ps, мм.рт.ст | 400 | 420 | 500 | 390 | 475 | 381 | 400 | 415 | 480 | 386 |

###### *Задача № 4*

Определить основные параметры центробежного компрессора, сжимающего газ с газовой постоянной R, который в рассматриваемом процессе может приниматься как идеальный. Давление на входе и на выходе нагнетателя Р1 и Р2, температура – Т1 и Т2. Утечки газа в компрессоре отсутствуют. Массовая производительность на всасывании равна М.

***Примечание***: К основным параметрам нагнетателя относятся: объёмная производительность на входе, объёмная производительность на выходе, коммерческая производительность, степень сжатия.

Таблица 3.4.

## Рабочие параметры нагнетателя

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметр** | Номер варианта | | | | | | | | | |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Р1, кг/см2 | 36 | 38 | 40 | 42 | 35 | 30 | 46 | 50 | 55 | 60 |
| Р2, кг/см2 | 50 | 53 | 55 | 56 | 52 | 55 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Т1, К | 280 | 285 | 290 | 295 | 300 | 282 | 286 | 290 | 295 | 300 |
| Т2, К | 295 | 300 | 305 | 310 | 316 | 299 | 304 | 307 | 310 | 315 |
| R, Дж/кг.К | 490 | 500 | 505 | 495 | 510 | 485 | 490 | 500 | 510 | 485 |
| М, кг/мин | 100 | 140 | 160 | 220 | 260 | 300 | 340 | 380 | 420 | 120 |