

МАШИНОСТРОЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Настоящая воздуходувка предназначена для всасывания воздуха или агрессивных газов и их последующей транспортировки. Для транспортировки газов используется обычное масло. Агрегаты предназначены для АЭС и применяются в различном оборудовании (в системах очистки газов: сжигание водорода, радиационный контроль и т.д.).

Воздуходувка ICE220 AE

ОПИСАНИЕ ВОЗДУХОДУВКИ

Настоящая воздуходувка представляет собой воздуходувку Рутса с двумя трехзубчатыми роторами, которые соединены между собой с помощью синхроредуктора с соответствующим количеством зубьев. Это обеспечивает бесконтактный ход зубьев роторов. Всасывающее и нагнетательное сопла расположены между осями роторов.

Принцип работы

Поступив в воздуходувку при помощи роторов, вращающихся в установленном направлении, газ оказывается заключенным между двумя зубьями ротора и корпусом воздуходувки (в рабочей камере) и перемещается от всасывающего сопла к нагнетательному соплу, причем попеременно на обоих роторах. Сжатие газа происходит за воздуходувкой (речь идет о воздуходувке с внешним сжатием). Разность давлений зависит от разности давлений между выпускным и нагнетательным фланцем воздуходувки; величина зазора между роторами и между роторами и корпусом воздуходувки влияет на ее производительность. В течение одного оборота роторов воздушная масса поступает из рабочей камеры к выпускному соплу шесть раз.

Таким образом, связанная с этим частота пульсации газа в шесть раз выше частоты вращения роторов. Производительность воздуходувки можно регулировать, меняя ее частоту вращения (коэффициент ременной передачи, полярность электродвигателя, параметры частотного преобразователя и т.д.).

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ВОЗДУХОДУВКИ

Речь идет о нестандартном варианте исполнения воздуходувки, которое отличается от стандартного вариантом исполнения уплотнений, материалом основной части (аустенитная сталь) и наличием отверстия для отвода конденсата. Герметичность рабочей камеры и выходного вала обеспечена при помощи ротационных уплотнений Trelleborg или Garlock. Кроме того, герметичность уплотнений обеспечивается благодаря наполнению их азотом под давлением, превышающим рабочее давление воздуходувки (0,22 – 0,25 МПа абс.). Воздуходувка может также работать без наполнения уплотнений азотом. Для снижения уровня пульсаций и шума корпус воздуходувки оснащен литыми канавками и трапециевидным всасывающим отверстием. Благодаря этому значительно уменьшается общий уровень шума и пульсаций в патрубке и, тем самым, уровень вибраций всасывающего и нагнетательного патрубков и установленной в них трубопроводной арматуры сводится к минимуму.

Материал и обозначение основной части:

- корпус (корпус и два фланца) – литая сталь марки 10СН 18N9L (ГОСТ) или 422931 в соответствии со стандартами Чешской Республики (ČSN);
- роторы (динамически уравновешенные), втулки и кольца уплотнений – материал марки 1.4541 (Werkstoff nummer) или в соответствии с ČSN 17248 (аналог);
- косозубая зубчатая передача – цементированная, закаленная и шлифованная сталь – в соответствии с требованиями ČSN 14220 или ČSN EN 16MnCr5 (аналог);
- подшипники – 3205 A (2 шт.), 6205 (1 шт.) и NJ 2205 EC (1 шт.); производитель – компания SKF.

Корпус имеет стандартные размеры для подключения всасывающего и нагнетательного трубопроводов (DN65, PN10).

ОПИСАНИЕ ВОЗДУХОДУВНОГО АГРЕГАТА

На раму сварной конструкции установлена воздуходувка и регулируемая пластина, служащая основанием для электродвигателя. Благодаря этому удобно устанавливать электродвигатель и натягивать ремни, не испытывая дополнительных вибраций. При помощи зубчатого ремня обеспечивается постоянство его регулировки и отсутствие необходимости в дополнительном натяжении в ходе работы, а также обеспечивается более высокий коэффициент передачи мощности ($\xi = 0,97$) от электродвигателя, чем у клиновых ремней ($\xi = 0,93$). Изоляция рамы от фундамента обеспечивается при помощи резиновых амортизаторов. В качестве привода используется электродвигатель (с мягким пуском) с вышеуказанным зубчатым ремнем. Ременная передача закрыта стальным кожухом. К уплотнениям азот подводится по трубкам из нержавеющей стали с фитингами Legris. Направление вращения указано на воздуходувке.

Для фильтрации всасываемой смеси газов со стороны всасывания воздуходувный агрегат оснащен сеткой с размером ячеек $0,1 \times 0,1$ мм. Азот, подаваемый под давлением на уплотнения, проходит через микрофильтр Zander G03 XP PN16-40 с коэффициентом фильтрации 99,9999% (при расходе не более $0,5$ мг/м³). Максимальный размер частиц, проходящих через фильтр, составляет $0,01$ мкм.

Кроме того, агрегат оснащен двумя манометрами с запорными клапанами для контроля потерь давления на сетчатом фильтре на входе и термометром для измерения температуры смеси газов на выходе.

РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОЗДУХОДУВНОГО АГРЕГАТА

- установленные для транспортируемой среды (воздуха или смеси газов) при температуре 40°C и разности давлений 50 кПа

Потребляемая мощность, измеренная на валу воздуходувки	5,7 кВт
Мощность, потребляемая агрегатом	7,0 кВт
Мощность электродвигателя	7,5 кВт
Производительность	200 – 240 м ³ /ч
Температура на выходе	140°C
Частота вращения роторов воздуходувки	2850 об/мин *
Разность давлений на входе и на выходе	50 кПа

* Частота вращения роторов воздуходувки указывается лишь для справки

Электродвигатель: 1LE1601-1CA13-4AB4 Z, 7,5 кВт, 2950 об/мин (улучшенные характеристики).

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЗДУХОДУВКИ

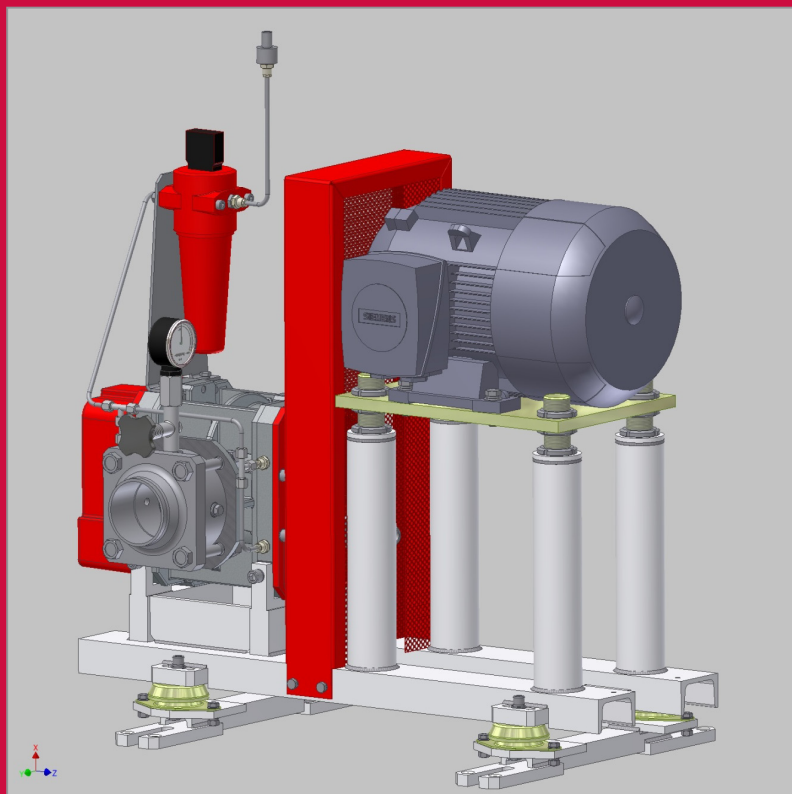
Макс. давление нагнетания	180 кПа (абс.)
Макс. давление разрежения	50 кПа (абс.)
Макс. соотношение давлений (на входе/на выходе)	2,5
Макс. температура на выходе	160°C
Температура на входе	$\sim 80^{\circ}\text{C}$ (зависит от рабочего значения разности давлений)
Макс. частота вращения	4500 об/мин
Мин. частота вращения	Зависит от давления и максимально допустимой температуры на выходе
Макс. крутящий момент	50 Нм
Допустимая радиальная нагрузка на ведущий вал	950 Н

Воздуходувки и воздуходувные агрегаты проверены на заводе-изготовителе. Виды проведенных испытаний и проверок подробно указаны в плане проверок и испытаний (PKZ). Приемочные испытания проводятся на испытательном стенде завода-изготовителя.

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПРЕДПИСАНИЯ И СТАНДАРТЫ

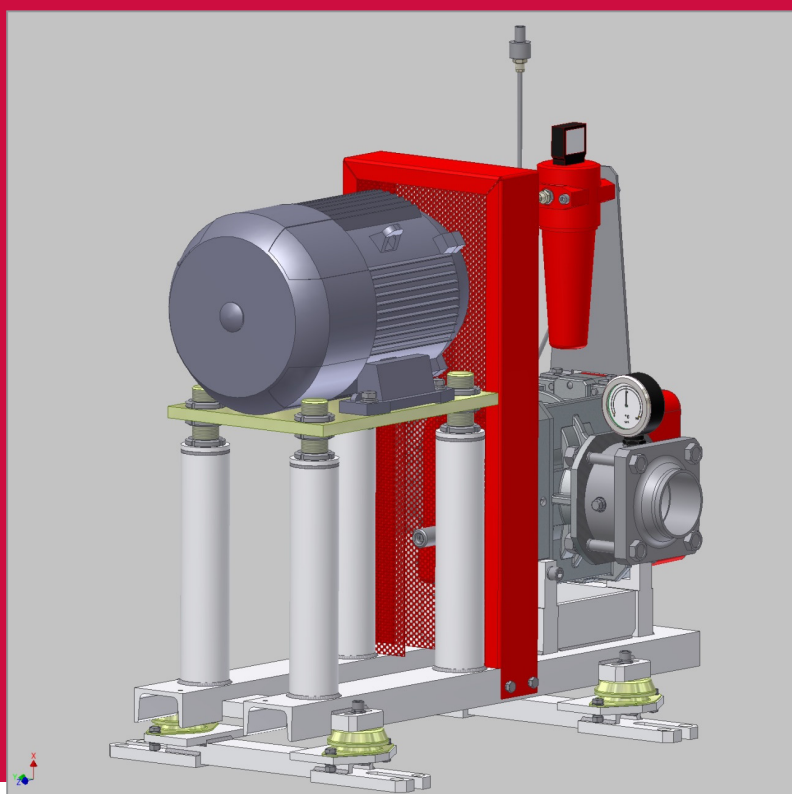
Общие: Приказ Государственного комитета Чешской Республики (ЧР) по ядерной безопасности № 132/2008 Сб. зак., Закон № 22/1997 Сб. зак. с последующими изменениями и дополнениями, Постановления Правительства ЧР № 170/1997, 168/1997, 169/1997

Стандарты: ČSN EN ISO 9001, EN 292-1, EN 292-2, EN 294, EN 349, EN 563, EN 3864, EN 1012-1, N 1012-2, EN 5388, EN 60204-1, ISO 5167-1, ČSN EN ISO 17050-1.



ICE220 AE

вид со стороны всасывания (показан также фильтр всасываемых газов и манометр для определения падения давления с запорным клапаном)



вид со стороны нагнетания (показан также аналоговый термометр для измерения температуры газов в нагнетательном патрубке).

