



“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор СПбГПУ  
Рудской А.И.

19 октября 2005 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### об использовании преобразователей частоты для управления приводом компрессоров

Согласно договору безвозмездного пользования от 25 октября 2004 года “Вако-Бизнес-Центр” передал в безвозмездное пользование преобразователь частоты VACON NXS00725A2H0SSSA1A2. Прибор был установлен на электрическом приводе учебной компрессорной установки на базе винтового компрессора ЗИФ-ШВ-5М на кафедре компрессорной, вакуумной и холодильной техники Санкт-Петербургского Государственного Политехнического университета.

В марте 2005г. были проведены стендовые испытания частотно-регулируемого электропривода винтового компрессора типа ЗИФ-ШВ-5М (станция воздушно-компрессорная шахтная передвижная). В апреле-мае 2005 года на модернизированной учебной установке были проведены лабораторные занятия со студентами четвертого курса по дисциплине “Ротационные компрессоры”.

#### Преимущества преобразователей частоты.

- Частотное регулирование с энергетической точки зрения гораздо эффективнее традиционных способов регулирования (дресселирование, байпас). Разница в потреблении электроэнергии, в зависимости от режима работы компрессора составляет от 10 до 40%.

- Плавный безударный пуск компрессора повышает срок службы механических узлов компрессора.

- Отсутствие пусковых токов положительно сказывается на питающей сети, исключая перегрузки, следствием которых являются просадки напряжения. Таким образом, компрессоры с преобразователями частоты, особенно компрессоры большой мощности, смогут работать при слабых электросетях.

- Интеллектуальные функции защит преобразователя частоты позволяют организовать надежную защиту компрессора от аварийных режимов, в том числе с использованием встроенных в компрессор датчиков давления масла и температуры.

- Простота и гибкость настройки преобразователя частоты VACON позволяют легко адаптировать преобразователь под конкретный компрессор, обойти индивидуальные нежелательные режимы его работы (работу на резонансных частотах, ограничение минимальных оборотов по минимальному давлению масла в системе смазки).

- Преобразователь частоты VACON благодаря наличию гибкой аппаратной конфигурации и быстродействующего встроенного микропроцессора позволяет реализовывать на его базе станции управления различными компрессорами без применения дополнительных аппаратных средств (контроллеров, датчиков, регуляторов).

#### Стендовые испытания.

В составе испытательного стенда, помимо самой компрессорной станции, был установлен преобразователь частоты типа VACON NXS00725A2H0SSSA1A2, мощностью 37 кВт, предоставленный компанией ООО «Вако – Бизнес – Центр». Станция имеет в качестве электропривода асинхронный взрывозащищенный двигатель типа ВАО-81-4У5. При испытаниях контролировался расход, давление и температура газа на выходе из компрессора.

Результаты стендовых испытаний ( даны осредненные значения по результатам 3-х измерений на каждом режиме) приведены в протоколе:

Дата	Рк, МПа	Рн, МПа	п, об/мин	V, м3/мин	Тк, С <sup>0</sup>	I, А	U, в	N, Квт	λ	N, Квт/м3/мин
11.03.05	0,2	0,10024	1000	3,67	42	45,2	259,0	11,7	0,811	2,42
11.03.05	0,2	0,10024	1100	4,0	51	45,4	284,0	12,9	0,801	2,49
11.03.05	0,2	0,10024	1200	4,34	55	46,0	308,7	14,2	0,796	2,58
11.03.05	0,2	0,10024	1300	4,74	59	46,8	333,5	15,6	0,799	2,66
11.03.05	0,2	0,10024	1400	5,16	62	47,0	358,7	16,8	0,807	2,68
11.03.05	0,2	0,10024	1483	5,33	65	47,6	379,8	18,1	0,784	2,83
11.03.05	0,5	0,10024	1000	3,1	75,5	61,2	379,8	23,2	0,655	4,0
11.03.05	0,5	0,10024	1100	3,5	76	61,0	360,6	22,0	0,675	3,96
11.03.05	0,5	0,10024	1200	3,9	77	59,3	324,2	19,2	0,692	3,99
11.03.05	0,5	0,10024	1255	4,11	77	58,9	310,0	18,3	0,699	4,06
11.03.05	0,5	0,10024	1400	4,66	76	57,8	285,0	16,5	0,717	4,12
11.03.05	0,5	0,10024	1477	5,01	72	57,5	259,8	14,9	0,74	4,03
28.03.05	0,3	0,10157	1000	3,4	52,8	51,7	259,2	13,4	0,747	3,05
28.03.05	0,3	0,10157	1100	3,77	60	49,5	284,1	14,1	0,743	2,99
28.03.05	0,3	0,10157	1200	4,19	64,3	50,2	309,3	15,5	0,75	3,05
28.03.05	0,3	0,10157	1270	4,5	67	51,3	326,7	16,8	0,759	3,12
28.03.05	0,3	0,10157	1400	5,03	70,8	51,5	359,5	18,5	0,767	3,15
28.03.05	0,3	0,10157	1470	5,49	73,3	51,5	377,0	19,4	0,797	3,05
31.03.05	0,4	0,10291	1000	3,28	55,3	55,9	259,9	14,5	0,713	3,54
31.03.05	0,4	0,10291	1100	3,65	65	54,4	284,4	15,5	0,715	3,48
31.03.05	0,4	0,10291	1200	4,06	70	53,05	309,9	16,4	0,724	3,45
31.03.05	0,4	0,10291	1293	4,42	73,5	54,7	333,2	18,2	0,726	3,52
31.03.05	0,4	0,10291	1400	4,87	79	55,1	359,8	19,8	0,732	3,67
31.03.05	0,4	0,10291	1479	5,12	78,3	55,9	379,9	21,2	0,732	3,57

#### Выводы.

В ходе испытаний было установлено:

- Преобразователь частоты VACON обеспечивает плавное бесступенчатое регулирование производительности компрессора во всем диапазоне его рабочих характеристик.

- Увеличение производительности компрессоров путем повышения частоты тока ограничивается прочностными характеристиками электродвигателей и компрессоров. В каждом конкретном случае применения преобразователей частоты требуются соответствующие заключения по форсированию режимов работы оборудования.

- Преобразователи частоты VACON могут быть рекомендованы для применения в электроприводах выпускаемых новых компрессоров разных типов, а так же модернизируемых машин.

Зав. кафедрой  
«Компрессорной, вакуумной  
и холодильной техники» СПбГПУ,  
д.т.н., проф.

Ю.Б. Галеркин

д.т.н., проф.

Б.С. Хрусталеv