



SWSU Case Championship 2018

Секция теплогазоводоснабжение



При поддержке всероссийской программы «Лифт в будущее» Благотворительного фонда «Система»

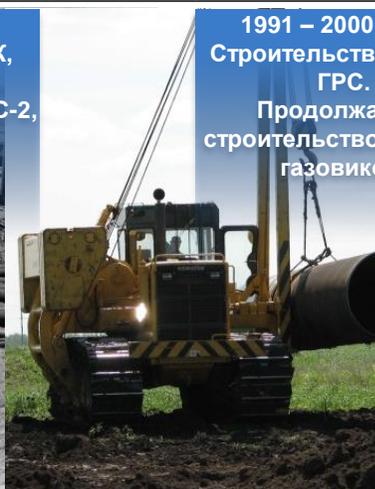
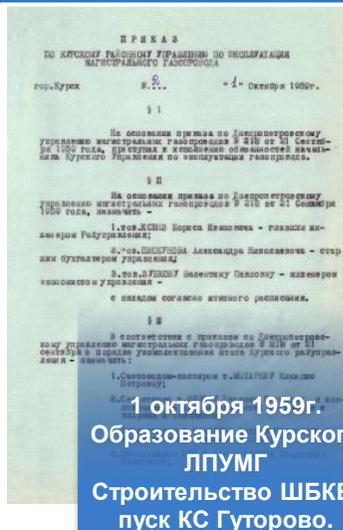


Автоматизация системы смазки нагнетателя НЦ-16

SWSU Case Championship 2018
теплогазовоснабжение



Кейс для ЮЗГУ представил филиал ООО «Газпром трансгаз Москва» Курское ЛПУМГ



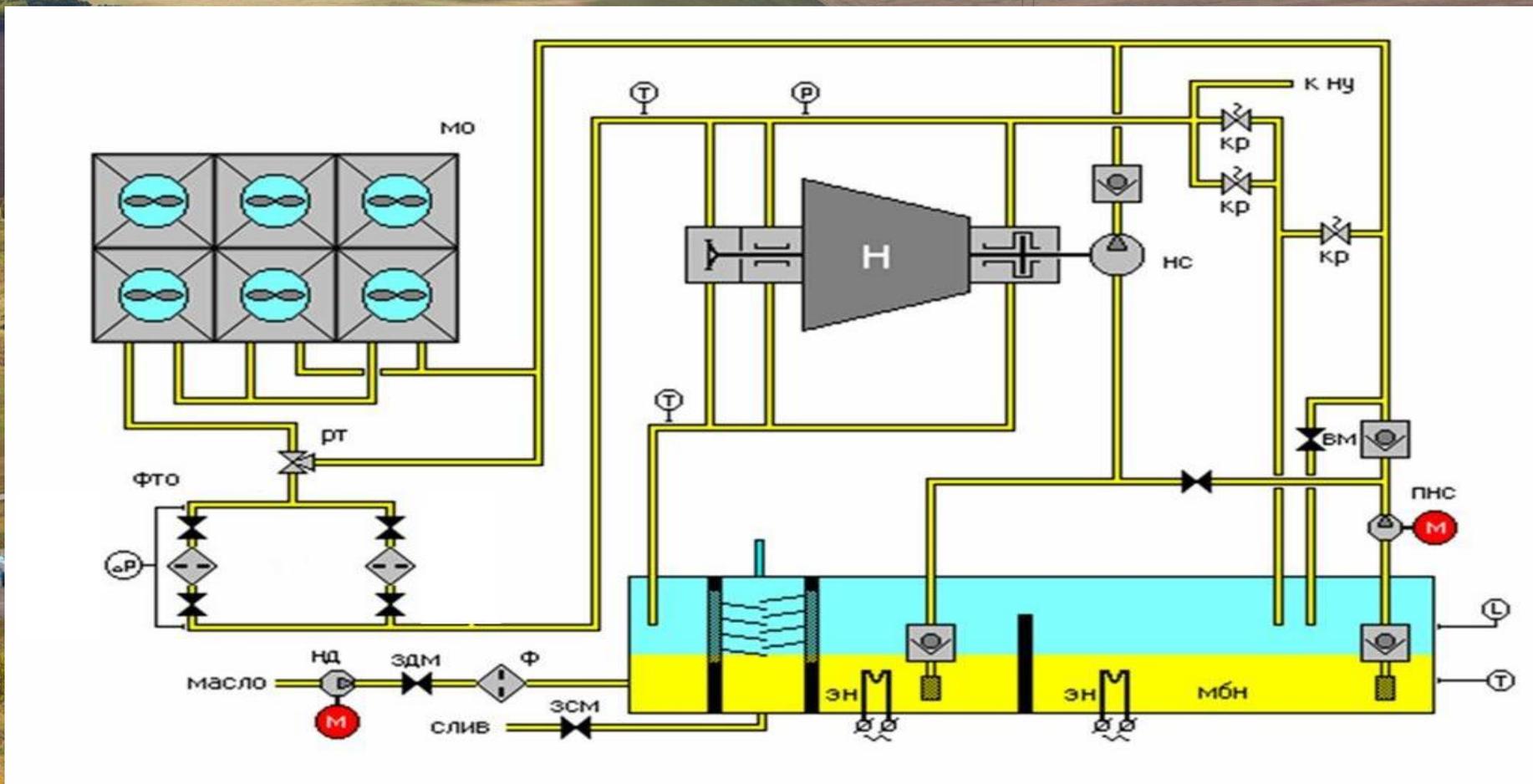
В состав системы смазки входят следующие агрегаты:

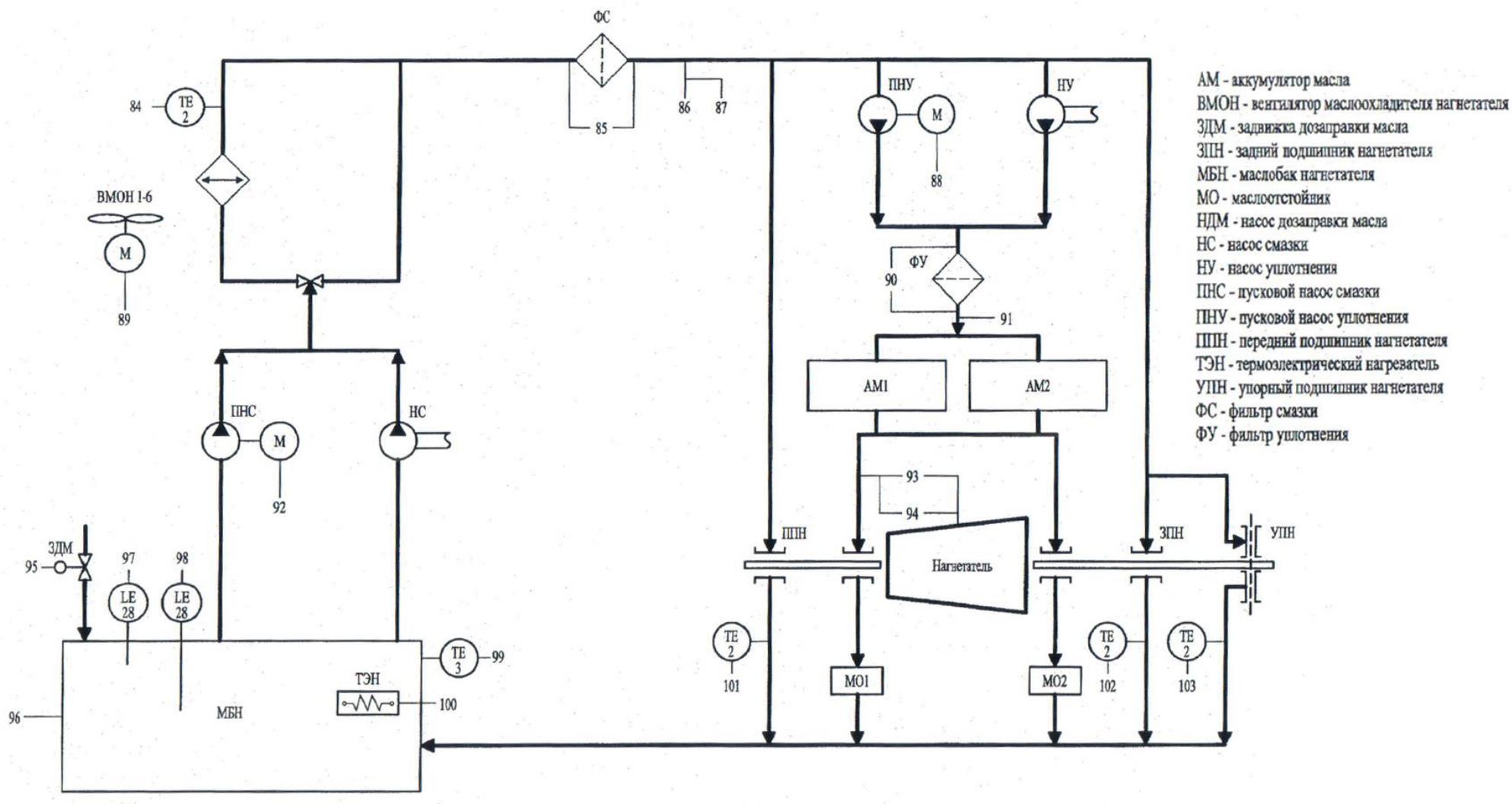
- винтовой пусковой маслонасос с приводом от электродвигателя (ПНС);
- шестеренчатый насос с приводом от вала нагнетателя (НС);
- масляный бак (МБН);
- три аппарата воздушного охлаждения масла (МО);
- масляные фильтры (ФТО);
- регулятор температуры (РТ);
- обратные клапаны;
- клапаны редуцирующие (КР);
- узел дозаправки маслобака, включающий задвижку (ЗДМ), насос (НД) и фильтр (Ф);
- электроподогреватели масла в баке (ЭН);
- запорная арматура и трубопроводы;

Агрегаты системы смазки размещены в отсеке нагнетателя.

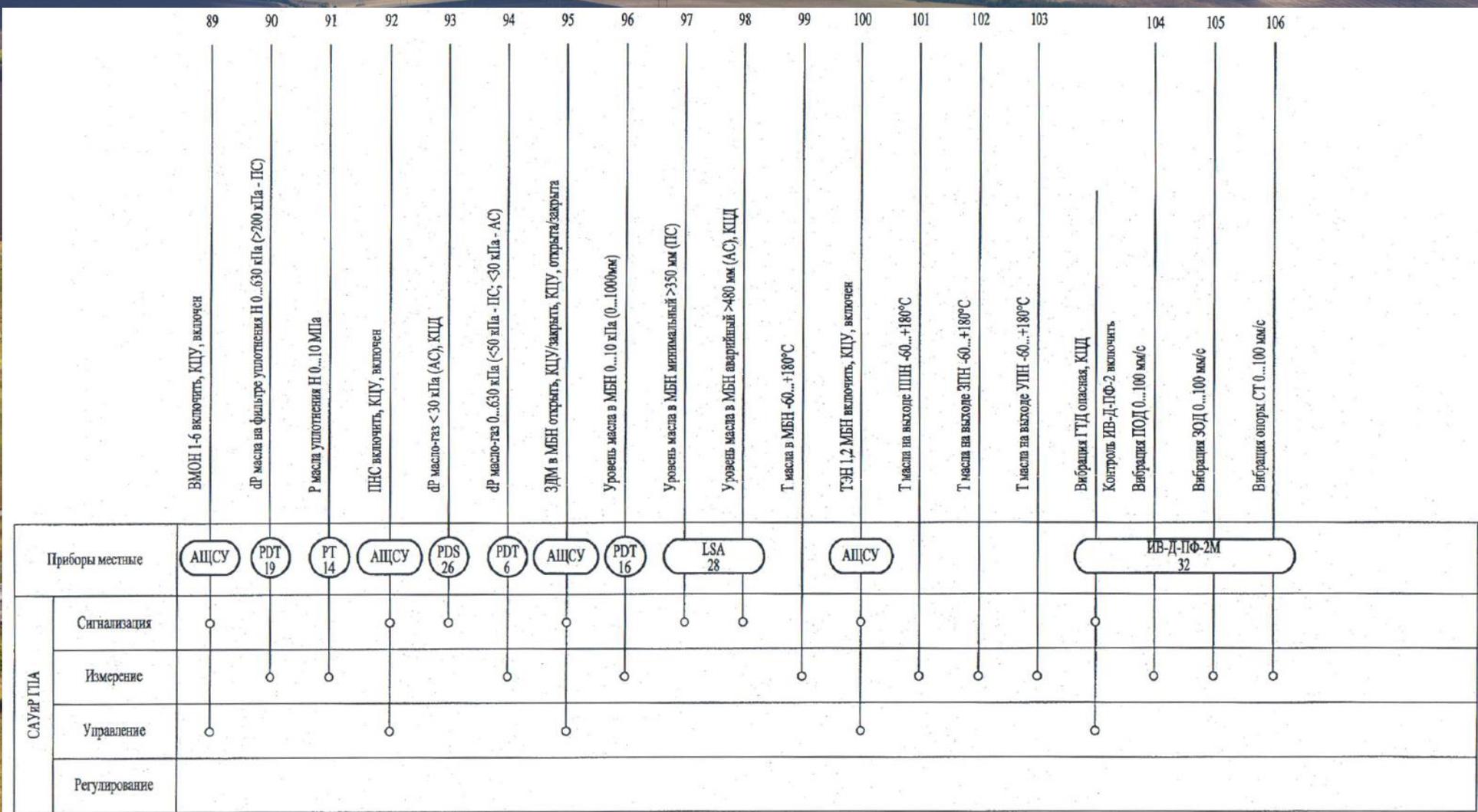
Электронные компоненты:

- датчик перепада давления на масляных фильтрах (ΔP);
- электродвигатели (М);
- датчики температуры масла на входе и выходе нагнетателя (Т);
- датчик давления масла на входе нагнетателя (Р);
- датчик уровня масла в маслобаке (L);





		67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	
		ВМОД 1,2 включить, КЦУ, включен	ВОМА включить, КЦУ, включен	Р газа на входе Н 0...10 МПа (<0,1МПа - ПС)	Т газа на входе Н -60...+180°C	дР газа на защитной решетке Н >100 кПа (ПС)	дР газа на кране 1 высокий, >100 кПа	Кран 1 открыть/закрыть, КЦУ открыт/закрыт	Кран 4 открыть/закрыть, КЦУ открыт/закрыт	дР газа на конфуроре Н 0...63 кПа	ВВОН включить, КЦУ, включен	Р газа на выходе Н 0...10 МПа	Т газа на выходе Н -60...+180°C	АПК управление 0...100%, открыт/закрыт	Кран 6 открыть/закрыть, КЦУ открыт/закрыт	Кран 5 открыть/закрыть, КЦУ открыт/закрыт	Кран 2 открыть/закрыть, КЦУ открыт/закрыт	Р газа за краном 2 0...10 МПа	Т масла на выходе АВО МН -60...+180°C	дР масла на фильтре смазки Н 0...400 кПа (>200 кПа - ПС)	Р масла смазки Н < 80 кПа (АС), КЦД	Р масла смазки Н 0...1 МПа	ПНУ включить, КЦУ, включен	
Приборы местные		АЩСУ	РТ 8			РДС 27	РДС 27	РУ Е/Р	РУ Е/Р	РДТ 5	АЩСУ	РТ 8			РУ Е/Р	РУ Е/Р	РУ Е/Р	РТ 13		РДТ 18	ПС 24	РТ 9	АЩСУ	
САУАР ПНА	Сигнализация	○	○			○	○	○	○		○			○	○	○	○				○		○	
	Измерение			○	○					○		○	○							○	○		○	
	Управление	○	○					○	○		○			○	○	○	○						○	
	Регулирование																							



В систему смазки нагнетателя масло забирается из бака (МБН) основным насосом (НС), встроенным в нагнетатель, или пусковым электронасосом (ПНС). Через обратные клапаны масло от насосов подается по напорной линии в маслоохладитель (МО). Пройдя через маслоохладитель, масло направляется в регулятор температуры (РТ), который поддерживает заданную температуру масла путем частичного перепуска по байпасной линии. Температура настройки регулятора 45 °С, при достижении которой перепуск масла по байпасной линии уменьшается и увеличивается подача масла через МО.

После охлаждения масло поступает в блок фильтров тонкой очистки (ФТО), состоящий из двух фильтров со степенью фильтрации 40 мкм. Вентили, установленные на входе и выходе каждого фильтра, обеспечивают его отключение на регенерацию.

Охлажденное и очищенное масло поступает в коллектор смазки нагнетателя с давлением 0,12-0,20 МПа. Регулирование давления масла в коллекторе и за ПНС производится редуциционными клапанами (КР) за счет частичного сброса масла в бак. Клапан, установленный на линии подачи масла к маслоохладителю, настроен на давление 0,5-0,6 МПа, а клапаны, установленные в коллекторе смазки, настроены соответственно на давление 0,12-0,20 МПа и 0,3-0,4 МПа.

Из коллектора часть масла направляется в систему уплотнений нагнетателя. Остальное подается к узлам смазки. Слив масла из нагнетателя производится в маслобак.

Маслобак установлен на раме в отсеке нагнетателя и представляет собой сварной короб емкостью 4,3 м³. Он предназначен для заполнения маслом системы смазки и уплотнения нагнетателя, обновления масла и возмещения безвозвратных потерь в системе.

Для подогрева масла перед запуском ГПА на крышке бака установлены два электронагревателя (ЭН) суммарной мощностью 20 кВт. Для ускорения прогрева масла в баке при достижении температуры 15 °С необходимо открыть вентиль (ВМ) и включить пусковой насос.

Уровень масла в МБН должен быть не ниже 170 мм от дна бака.

Поддержание температуры масла на смазку подшипников нагнетателя в пределах 35-55 °С осуществляется за счет охлаждения масла в теплообменных секциях маслоохладителя (МО). Маслоохладитель представляет собой три аппарата воздушного охлаждения масла. Первые два включены последовательно, а третий параллельно с ними.

Регулирование температуры происходит автоматически включением шести вентиляторов. Первый вентилятор включается при температуре масла 40 °С, второй и третий вентилятор включаются при повышении температуры до 45 °С, четвертый и пятый - при повышении до 50 °С, шестой - при повышении до 55 °С. При снижении температуры до 50 °С отключается шестой вентилятор, при 45 °С отключаются четвертый и пятый вентиляторы, при 40 °С отключаются второй и третий, при 35 °С - первый.

Автоматическое включение пускового маслососа (ПНС) происходит при запуске ГПА, холодной прокрутке двигателя, комплексной проверке газовых кранов, нормальной и аварийной остановке агрегата, а также при снижении давления масла смазки нагнетателя до 0,12 МПа на работающем агрегате.

Автоматическое отключение ПНС при запуске агрегата происходит после достижения валом ВД скорости вращения 5800 мин⁻¹ и выполнения условия, что давление смазки нагнетателя более 0,12 МПа. По окончании нормальной или аварийной остановки агрегата ПНС отключается, если газ из нагнетателя стравлен.

Давление масла смазки нагнетателя должно быть в пределах 0,12-0,20 МПа. При снижении давления до 0,12 МПа срабатывает предупредительная сигнализация, а при снижении давления до 0,08 МПа - аварийная сигнализация и ГПА аварийно останавливается.

Температура масла в баке нагнетателя должна быть в пределах 20 - 50 °С. При температуре менее 15 °С и более 65 °С срабатывает предупредительная сигнализация.

Температура масла на входе нагнетателя должна быть не более 55 °С. При повышении температуры до 65 °С или снижении до 35 °С срабатывает предупредительная сигнализация.

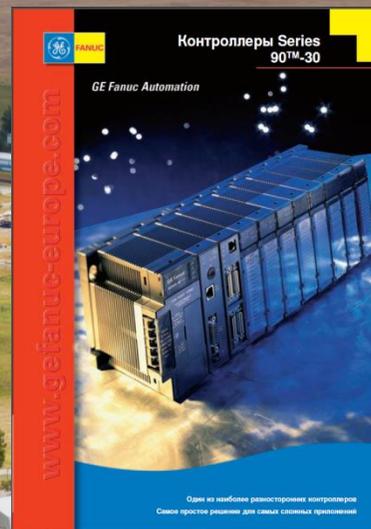
Температура масла на выходе нагнетателя (сливе из переднего, заднего и упорного подшипников) должна быть не более 75 °С. При повышении температуры более 75 °С срабатывает предупредительная сигнализация, а при повышении температуры до 80 °С срабатывает аварийная сигнализация и выполняется аварийный останов.

Перепад давлений на фильтрах смазки должен быть не более 0,2 МПа. При повышении перепада до величины 0,2 МПа срабатывает предупредительная сигнализация.

Уровень масла в МБН должен быть не ниже 170 мм от дна бака.

7

Средства, устройства
и блоки управления кранами



Используя каталоги оборудования, широко применяемого в газовой промышленности, предложите проект автоматизации системы смазки нагнетателя.

- 1. Используя технологическую схему и схему автоматизации выполнить подбор необходимого периферийного оборудования.*
- 2. Определить количество и тип каналов контроля и управления.*
- 3. По полученным данным определить состав системы автоматического управления.*
- 4. Предложить блок-схемы алгоритмов управления.*

Презентация Microsoft Office PowerPoint не более 20 слайдов формата А3, включая:

Слайд 1. Титульный слайд, который должен содержать следующую информацию: название кейса, логотип команды, ФИО капитана, ВУЗ, контакты.

Слайд 2. Представление команды: фотография, ФИО, специальность, курс, опыт участия в других кейс-чемпионатах каждого участника. Дополнительная информация о профессиональных компетенциях участников и достижениях команды.

Основными критериями оценки представленных на конкурс решений являются:

- реализуемость решения;
- проработанность решения;
- оценка экономического эффекта;
- оригинальность и инновационность;
- презентация.