

– диверсификация географической структуры экспорта, освоение новых рынков;  
– совершенствование экспортной инфраструктуры: развитие технологий электронной торговли, создание эффективных товаропроводящих сетей, совершенствование информационного сопровождения экспорта.

Базой для выполнения поставленных задач является обновление и модернизация основных фондов организаций концерна, развитие конкурентоспособности предприятий нефтехимического кластера на внутреннем и внешнем рынках, рост инвестиций в основной капитал через механизм реализации экспортоориентированных инвестиционных проектов, повышение уровня рентабельности экспортных поставок, совершенствование технологий нефтедобычи, нефтепереработки, химии и нефтехимии, снижение материальных затрат.

По итогам 2010 года предполагается обеспечить экспорт в объеме более 8 млрд. долл. США.

УДК 621.311

## ТУРБОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ «ДВИНА»

*Наруто С.А.*

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент СПАГАР И.Н.

Паровые турбины отечественного производства марки «Двина» предназначены для выработки электроэнергии (механической энергии) с дальнейшим использованием отработавшего в установке пара для технологических и отопительных нужд. Конструктивно установки выполняются в виде компактных блоков 100 % заводской готовности, состоящих из противоаварийной турбины, электрического генератора асинхронного типа размещенных на общей раме (рисунок 1).

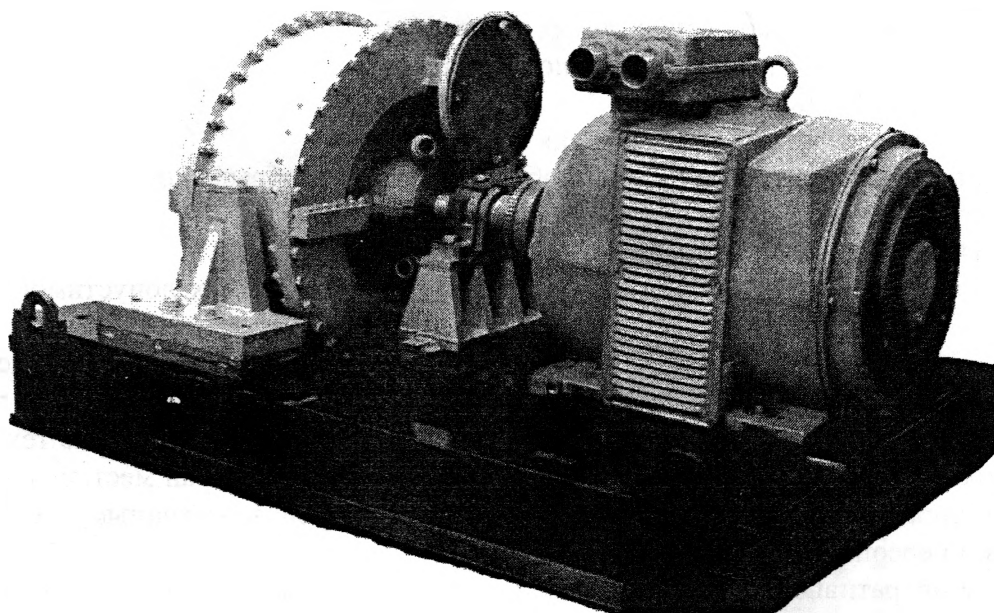


Рисунок 1. Турбогенераторная установка Р-0,25-13-250/5 («Двина-0,25»)

Турбина выполнена на основе ступени «Кинаст» или ступени давления с повторным подводом рабочего тела (СДПП), то есть по многоступенчатой схеме расширения на одном рабочем колесе, что наряду с достоинствами многоступенчатых турбин по-

зволяет организовать промежуточный отбор пара для нужд промышленных потребителей. Это означает, что в пределах одной турбины может использоваться потенциал пара нескольких дросселируемых потоков. Такое исполнение позволяет при частичных нагрузках обеспечивать более эффективную работу турбины, по сравнению с турбиной классического осевого исполнения.

В силу применения в турбине подшипников качения вместо подшипников скольжения, применяемых в турбинах большой мощности, система смазки значительно упростилась. Вместо громоздкой традиционной системы смазки с баками, насосами и пр. оборудованием, применяемых в классических турбинах, в данных турбинах используется консистентная смазка, которая может работать при температурах, до 150 °С. Периодическое обслуживание заключается в пополнении объема смазки в обоймах подшипников, что и это можно исключить, установив на корпуса подшипников автоматический лубрикатор. После запуска лубрикатора смазочный материал стабильно поступает в подшипники в течение заданного промежутка времени, обеспечивая надежное смазывание и исключая какое-либо обслуживание.

Для отсоса пара из концевых уплотнений применяется струйный подогреватель (СП) смешивающего типа. Основным рабочим телом в СП служит вода. Давление воды может составлять от 2 до 4 кгс/см<sup>2</sup>, расход от 3 до 5 т/ч, в зависимости от необходимого количества отсасываемого пара. При работе ТГУ в номинальном режиме 250 кВт расход воды составляет около 5 т/ч при давлении 2,2 кг/см<sup>2</sup>. Температура на входе в СП составляет 18 °С на выходе из СП – 36 °С.

В ТГУ используется асинхронный генератор, это позволяет упростить принципиальную электрическую схему и удешевить стоимость установки. Подключение к расщепленным устройствам происходит по низкому напряжению 0,4 кВ. Никаких специальных операций по синхронизации асинхронного генератора при включении в сеть не требуется. Для уменьшения продолжительности переходного процесса и уменьшения броска тока статора, целесообразно включать генератор в сеть при частоте вращения вала ТГУ, близкой к 3000 об/мин. Аппаратура, установленная в ШГВ, дополнительно обеспечивает защитное отключение генератора в следующих случаях:

- при превышении токов допускаемых уставок – максимально токовая;
- при симметричной и несимметричной перегрузках;
- при неполнофазных режимах;
- в случае неправильного чередования фаз;
- в случае внутренних повреждений обмоток статора и обрывов проводников «белого колеса» ротора;
- при ухудшении состояния изоляции обмоток статора;
- при повышении и понижении напряжения управления сверх допустимого диапазона.

ТГУ снабжены автоматизированным программно-техническим комплексом (АПТК) (рисунком 2), который включает программно-логический модуль (ПЛК) и экран местного управления. ПЛК производит обработку информации и управление технологическим процессом в соответствии с заданными алгоритмами. Экран местного управления предназначен для непосредственного управления производственным процессом оперативным персоналом.

Экраны оперативного управления выполнены в виде мнемосхем на которых отображаются текущие технологические параметры и кнопочные посты управления.

Мощностной ряд турбин марки «Двина» от 50 кВт до 315 кВт. Давление рабочего пара от 6 до 14 кгс/см<sup>2</sup> (абс.), отработавшего – от 1,3 до 6 кгс/см<sup>2</sup> (абс.). Давление пара промышленных отборов – любое под условия, оговоренные Заказчиком, в пределах между начальным и конечным.

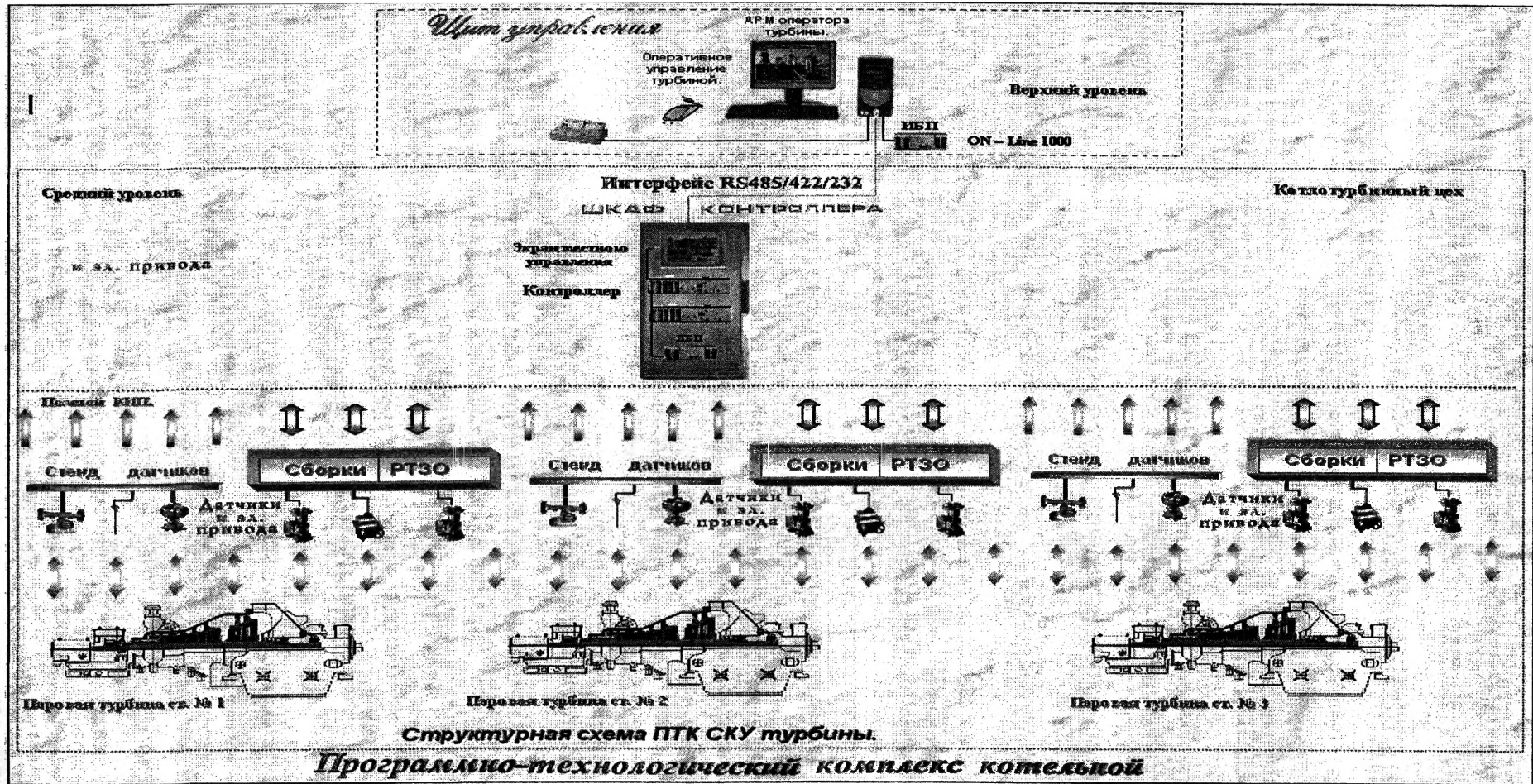


Рисунок 2. Программно-технологический комплекс котельной

Малая удельная масса на единицу мощности, небольшие габаритные размеры позволяют устанавливать их на существующие фундаменты и в существующие здания, что значительно сокращает стоимость и сроки монтажа, а также позволяет обойтись существующим эксплуатационным персоналом. Этому способствует отсутствие масло-системы и сопутствующих ей элементов. Защиты турбин выполнены на базе микро-процессора и включают:

- повышении частоты вращения ротора;
- коротких замыканиях;
- перегрузках;
- повышенной вибрации;
- повышении температуры на подшипниках;
- повышении противодавления;
- отключении генератора;
- другие защиты по требованию Заказчика.

В комплект турбогенераторов входит автоматизированная система контроля и управления на базе программно-технических комплексов. Управление всем технологическим процессом осуществляется с экрана местного управления. Имеется возможность выхода на верхний уровень (персональный компьютер), который может устанавливаться в любом удобном месте. Весь технологический процесс кроме пуска ТГУ возможно осуществлять с помощью последнего.

Датчики регуляторов допускают ручное управление и обеспечивают прием электрических управляющих сигналов при дистанционном или автоматическом управлении установкой.

Турбогенераторы марки «Двина» характеризуются:

- высокой надежностью (период непрерывной работы не менее 7 000 часов);
- длительным сроком службы (более 15 лет) и ресурсом (более 100 000 часов);
- значительным межремонтным периодом (не менее 2 лет, 14 тыс. часов);
- минимальным объемом монтажных и пусконаладочных работ;
- малыми эксплуатационными затратами;
- простотой обслуживания и нетребовательностью к уровню подготовки обслуживающего персонала;
- умеренной ценой при коротком (до 2-х лет) сроке окупаемости.

УДК 311.14

## **РОЛЬ ИНДЕКСА РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА**

*Селезнёва А.Н.*

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент **МАНЦЕРОВА Т.Ф.**

Независимо от уровня социально-экономического развития общества, проблемы изучения уровня жизни населения являются актуальными для всех стран.

Ежегодным отчетом о развитии человека, начиная с 1990 года, является Доклад о развитии человека, разработанный группой исследователей ООН.

Легче измерить доходы государства, нежели развитие человека. И многие экономисты доказывают, что национальный доход представляет собой хороший показатель человеческого благополучия. Хотя между ними явно существует тесная связь, так как экономический рост является важным средством развития человека, благополучие не