

# МКУ НА БАЗЕ ЕДИНОГО ИНТЕГРИРОВАННОГО МОТОР-КОМПРЕССОРА ICL ДЛЯ КОМПРИМИРОВАНИЯ НИЗКОНАПОРНЫХ ГАЗОВ. ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ ООО «ИНГК»

**О.В. Бычков**, ООО «ИНГК» (Москва, Россия)

**Д.В. Королев**, ООО «ИНГК»

**В.В. Меркуль**, ООО «ИНГК»

**И.И. Турусов**, ООО «ИНГК»

**И.В. Шестоперов**, ООО «ИНГК»

Традиционная сфера деятельности ООО «ИНГК» – разработка, проектирование, изготовление, поставка и ввод в эксплуатацию современного энергоэффективного компрессорного оборудования, в том числе: газоперекачивающих агрегатов серии «Иртыш» мощностью до 34 МВт; компрессорных установок с поршневыми компрессорами мощностью до 16 МВт; компрессорных установок с винтовыми компрессорами мощностью до 3 МВт; мобильных компрессорных установок различного исполнения; газотурбинных электростанций и агрегатов мощностью до 25 МВт, а также элементов и конструкций для газоперекачивающих агрегатов и компрессорных установок.

Старт производственной деятельности «ИНГК» был дан в 2010 г., а в июле прошлого года компания отметила свой 10-летний юбилей.

За это время «ИНГК» приобрело статус современного инжинирингового и производственного предприятия, обладающего всеми необходимыми компетенциями и опытом производства.

С начала производственной деятельности на заводе «ИНГК» в г. Перми изготовлены 61 газоперекачивающий агрегат (ГПА) с центробежным компрессором, 50 поршневых компрессорных установок, 18 винтовых компрессорных установок (ВКУ), 6 газотурбинных агрегатов (ГТЭА), а также более 40 узлов и элементов конструкций ГПА и компрессорных установок

(КУ) для других производителей (рис. 1).

Высокая степень заводской готовности ГПА и КУ, блочно-модульное исполнение, применение самых современных энергоэффективных компрессоров и приводов – отличительная особенность производства «ИНГК». В линейку компрессоров и газотурбинных приводов, применяемых «ИНГК» для изготовления ГПА и КУ, входит продукция как отечественных, так и зарубежных производителей (Baker Hughes, Thermodyn, Nuovo Pignone, Solar Turbines, Ariel, Siemens, Cooper, Dresser-Rand, Cat, Howden и др.), с которыми имеются долгосрочные, взаимовыгодные, проверенные временем отношения.

Слаженная работа команды «ИНГК» играет ключевую роль в развитии компании – в настоящее время коллектив насчитывает более 500 работников. Все сварщики (32 человека) аттестованы Национальным агентством контроля сварки.

На предприятии два собственных конструкторских бюро в составе 52 человек. Разработка конструкторской документации осуществляется в соответствии как с ТУ, ГОСТ, так и со стандартами API. Все виды расчетов и конструкторской документации производятся самостоятельно, используется лицензионное программное обеспечение.

Конструкторским бюро компании разработаны собственные ТУ на ГПА серии «Иртыш» (рис. 2), имеющие

Здание завода «ИНГК» в г. Перми





а)



б)



в)



г)

Рис. 1. Оборудование ООО «ИНГК» на различных объектах: а) Уренгойский завод по подготовке конденсата к транспорту (ЗПКТ) (ООО «Газпром переработка»); б) Ичединское нефтяное месторождение (ООО «Иркутская нефтяная компания»); в) АО «Отраденский ГПЗ» (ПАО НК «Роснефть»); г) Повховское нефтяное месторождение (ПАО «ЛУКОЙЛ»)

определенные технические и конструктивные преимущества перед существующей линейкой агрегатов за счет применения современных методов проектирования, лучших конструктивных решений, 3D-моделирования при проектировании и изготовлении, а также за счет применения в составе ГПА

энергоэффективных центробежных компрессорных блоков, в том числе локализованных в России. Получены 24 патента и полезных модели для ГПА «Иртыш».

Специалисты «ИНГК» имеют весь спектр технических средств для осуществления шефмонтажных, пусконаладочных и сервисных

работ, гарантийного и постгарантийного обслуживания.

Продукция «ИНГК» обладает необходимыми сертификатами соответствия и другой разрешительной документацией, действующей в РФ и странах СНГ, а также в странах дальнего зарубежья.

Система менеджмента качества «ИНГК» соответствует требованиям СТО Газпром 9001-2018 и Системы добровольной сертификации ИНТЕРГАЗСЕРТ, а с 2019 г. «ИНГК» аттестовано на соответствие требованиям ASME.

Возможности производственной площадки «ИНГК» в Перми позволяют ежегодно изготавливать 20 ГПА и 16 полнокомплектных КУ.

В 2021 г. запланирован ввод в строй нового производственного цеха «ИНГК», что позволит вдвое увеличить возможности по производству и компетенции компании.



Рис. 2. Дожимная компрессорная станция Южно-Русского нефтегазоконденсатного месторождения (3-я очередь)

**ИННОВАЦИОННЫЙ  
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ  
ПРОЕКТ «ИНГК» ДЛЯ ОБЪЕКТОВ  
ДОБЫЧИ ПРИРОДНОГО  
(ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО) ГАЗА**

На производственной площадке «ИНГК» в Перми в марте 2021 г. завершен этап изготовления первой в России мобильной компрессорной установки (МКУ) МКУ-001 (рис. 3) мощностью 200кВт на базе единого интегрированного мотор-компрессора ICL с частотно-регулируемым приводом (ЧРП) производства Thermodyp, Франция (входит в состав компании Baker Hughes) (рис. 4).

Поставка первой МКУ-001 выполнена в апреле 2021 г. на объект компании АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» в г. Ноябрьске Ямало-Ненецкого авт. окр.

В основе МКУ-001 применено проектное решение патента Научно-технического центра (НТЦ) ПАО «Газпром нефть» RU 2692859 С1 «Способ использования углеводородного газа и модульная компрессорная установка для его осуществления».

«ИНГК» в полном объеме выполнило все необходимые требования технического задания на изготовление МКУ-001, предложив наиболее оптимальные варианты



Рис. 3. Мобильная компрессорная установка МКУ-001 мощностью 200 кВт на базе единого интегрированного мотор-компрессора ICL производства Baker Hughes

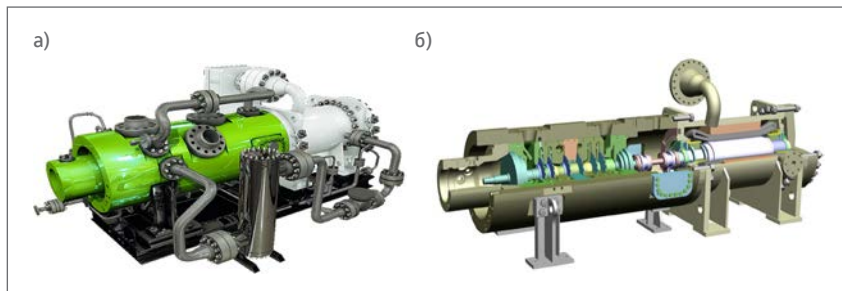


Рис. 4. Мотор-компрессор ICL: а) в сборе; б) в разрезе

их реализации. В результате инновационный проект «ИНГК» и НТЦ ПАО «Газпром нефть» получил следующие эффективные технологические решения:

- использование малолюдных эксплуатационных технологий МКУ;
- максимальные наработки между техническим обслуживанием и ремонтом (ТОиР);
- оптимальное энергопотребление на каждом режиме за счет ЧРП;
- возможность оперативного пуска;
- блочно-модульное исполнение на единой раме, включая аппараты воздушного охлаждения (АВО);
- минимальную подготовку площадки для размещения МКУ;
- полную заводскую технологическую готовность МКУ к запуску и т.д.

Мобильная компрессорная установка на базе интегрированного мотор-компрессора ICL является новым типом компрессорных установок для сжатия низконапорных газов, у которого исключены недостатки применяемых в настоящее время типов КУ с винтовыми компрессорами: громоздкая масляная система; система смазки; унос масла с газом; система очистки газа от масла; система уплотнительного газа; мультипликатор; низкая надежность и короткие сроки между ТОиР; низкая энерго-

эффективность; необходимость значительного объема строительных-монтажных работ на площадке размещения и т.д.

Проект МКУ от «ИНГК» может положить старт программе дальнейшего изготовления целой линейки аналогичных установок в блочном исполнении различной мощности для месторождений с падающей добычей и послужить альтернативой существующим затратным решениям МКУ на базе винтовых компрессоров, имеющих существенные недостатки по сравнению с решением, разработанным специалистами «ИНГК» в сотрудничестве с компанией Baker Hughes и НТЦ ПАО «Газпром нефть».

Мобильная компрессорная установка от «ИНГК» – одно из самых современных энергоэффективных решений для компримирования низконапорных газов. Поставка осуществляется в стандартных блок-боксах контейнерного типа полной заводской готовности, требующих минимальной подготовки площадки для размещения МКУ.

Имеется возможность изготовления установки требуемой мощности и производительности (мощность от 300 кВт до 18 МВт) в модульном исполнении на единой раме (в том числе АВО) и применения блоков МКУ разной мощности на кустах газовых скважин и обеспечения

ГОЛОВНОЙ ОФИС КОМПАНИИ «ИНГК» НАХОДИТСЯ В МОСКВЕ (РУКОВОДСТВО ПРОЕКТАМИ, ПЕРВИЧНЫЙ ПОДБОР ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, УПРАВЛЕНИЕ, ФИНАНСЫ, КАДРЫ); В ПЕРМИ РАСПОЛОЖЕНО ОСНОВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, А ТАКЖЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО, ПРОВОДЯТСЯ ШЕФМОНТАЖНЫЕ, ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ, ПОСТАВКИ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ИНСТРУМЕНТОВ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ; СЕРВИСНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ РАЗМЕЩЕНЫ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ, ПЕРМИ И МОСКВЕ.

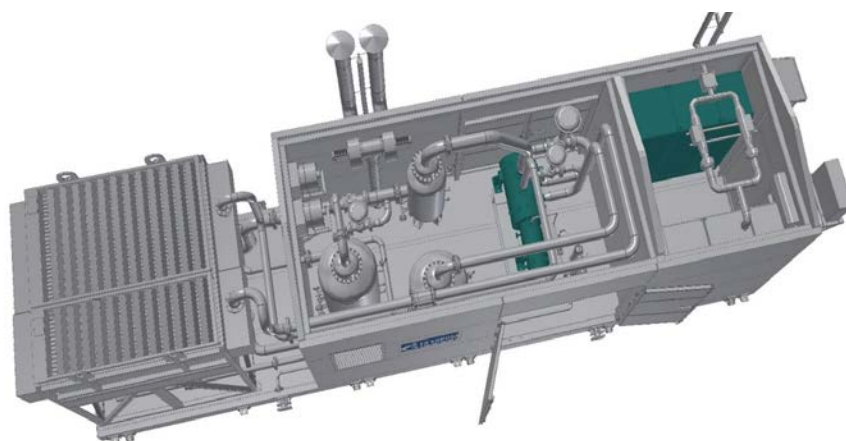


Рис. 5. Распределение объемов поставки элементов MKU-001

**ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЛЯ «ИНГК» – ВНЕДРЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВО В РОССИИ СОВРЕМЕННОГО КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. ДЛЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЗАКАЗЧИКОВ И ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОМПАНИИ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ РЕАЛИЗУЕТСЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.**

необходимых (в том числе и переменных) параметров эксплуатации.

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА В ИЗГОТОВЛЕНИИ MKU

*Объем производства основных элементов MKU на заводе «ИНГК» в г. Перми (выделено серым цветом на рис. 5):*

- разработка комплекта документации на комплектную MKU в соответствии с Единой системой конструкторской документации;
- комплектный блок-модуль с инженерными системами; пэкидж мотор-компрессора и ЧРП на раме MKU;
- система газовая, включая сепараторы и АВО газа;
- система продувки мотор-компрессора;
- система охлаждения ЧРП и двигателя (замкнутый контур);
- система антипомпажной защиты (с исполнительными механизмами и замерным устройством);
- низковольтное комплектное устройство 0,4 кВ для приема и распределения питания по всем потребителям;
- система управления единичной MKU и групповой работы нескольких MKU;

– модульное укрытие и вспомогательное оборудование в соответствии с техническими требованиями заказчика;

- комплект эксплуатационной документации, включая сертификат происхождения, декларацию, сертификаты Технического регламента Таможенного союза;
- доставка до месторождения (полный комплекс логистики);
- шефмонтажные и пусконаладочные работы;
- запуск в эксплуатацию комплектной MKU;
- сервис, обеспечение поставок запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП);
- гарантийное и постгарантийное обслуживание.

*Объем производства компонентов MKU на заводе Thermodyn (Франция) (выделено зеленым цветом на рис. 5):*

- изготовление и испытание интегрированного мотор-компрессора;
- система активного магнитного подвеса (АМП) со шкафом управления;
- шкаф ЧРП («ИНГК» планирует в текущем году решить вопрос локализации его производства в России);



В начале 2020 г. компания «ИНГК» завершила монтаж и испытания ВКУ, изготовленной для Республики Конго (по заказу компании Repenco, Франция). Установка выполнена на базе винтового компрессора Howden (электродвигатель АВВ).

Винтовая компрессорная установка предназначена для подачи топливного газа в блок генерации ГТЭС Kinkasi (Республика Конго).

– кабели между ЧРП и двигателем, шкафом АМП и магнитными подшипниками («ИНГК» для MKU-002 выполнит поставку этой номенклатуры от заводоизготовителей в России);

– ЗИП и специальный инструмент.

Расчет стоимости эксплуатационных затрат альтернативного варианта MKU от «ИНГК» на базе единого мотор-компрессора ICL показывает, что совокупная стоимость владения примерно вдвое ниже, чем для MKU на базе винтового компрессора при практически одинаковой стоимости обоих вариантов; при этом проект MKU от «ИНГК» служит примером применения на практике малочисленных технологий. ■



**ООО «ИНГК»**  
117246, Россия, г. Москва,  
Научный проезд, д. 14а, стр. 3  
Тел.: +7 (495) 231-46-73/61  
614030, Россия, г. Пермь,  
ул. Ново-Гайвинская, д. 92  
E-mail: info@ingc.ru  
www.ingc.ru