

# 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

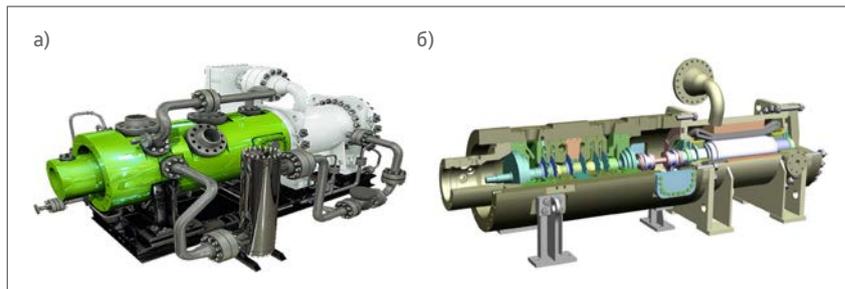


Рис. 4. Мотор-компрессор ICL: а) в сборе; б) в разрезе

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.

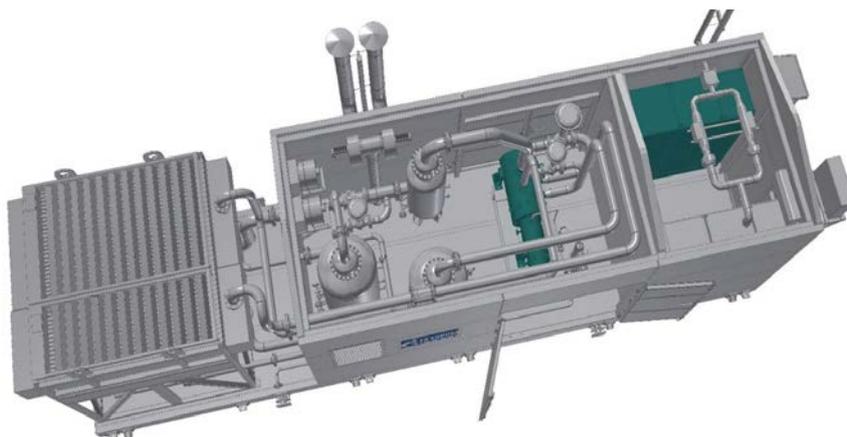


Рис. 5. Распределение объемов поставки элементов MKU-001

**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