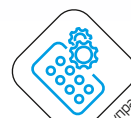




ЭКСПЕРТ В ОБЛАСТИ  
ЭЛЕКТРОПРИВОДА И АВТОМАТИЗАЦИИ

2022



Системы управления  
электроприводом



Модернизация  
кранов



Программы  
технического  
обслуживания



## О компании

**АО «СИ-ЭЛ»**

**Современная проектно-инжиниринговая компания**

- Основана в 1993 году.
- Направления деятельности:
  - Системы управления электроприводом;
  - Модернизация кранов;
  - Автоматизированные складские системы;
  - Программы технического обслуживания.
- АО «СИ-ЭЛ» изготавливает и поставляет крановое электрооборудование на экспорт в Китай, Индию, Марокко, Бирму, Болгарию, Молдавию, Украину, Таджикистан и Латвию.
- Предприятие имеет все необходимые сертификаты, свидетельства и допуски.



Сертификат ISO



Свидетельство СРО



Лицензия  
на изготовление оборудования  
для ядерных установок

## Собственные разработки

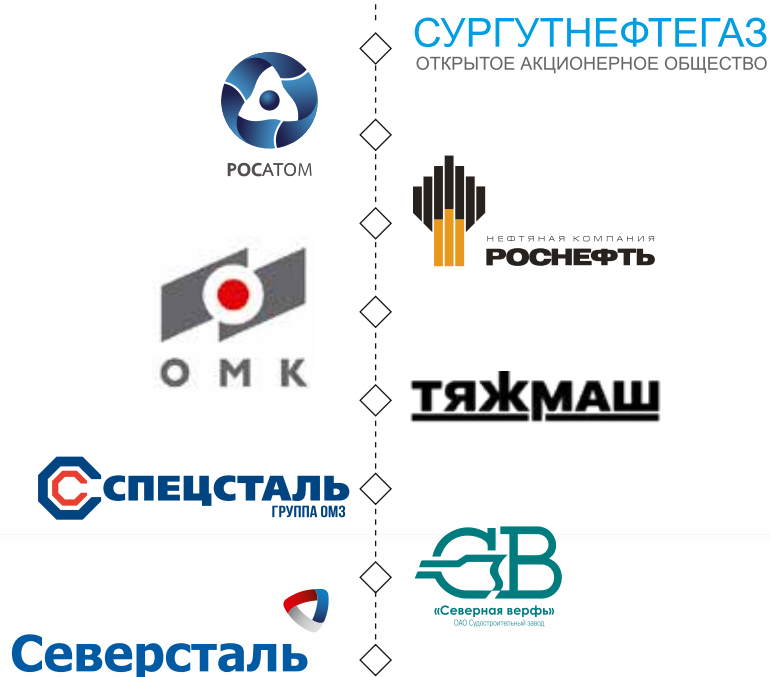
АО «СИ-ЭЛ» ориентируется на развитие стратегии импортозамещения и локализации производства при сохранении высочайшего качества и лидерства в своем сегменте.

В настоящее время разработки АО «СИ-ЭЛ» применяются в самых различных технологиях и оборудовании, включая краны, буровые установки, системы автоматизации технологических процессов, стенды для испытаний.

АО «СИ-ЭЛ» имеет возможность выполнять поставленные задачи по производству и обслуживанию оборудования в кратчайшие сроки и благодаря:

- квалифицированному персоналу, аттестованному в соответствии с требованиями надзорных органов и ФНП;
- применению современных расчетных и графических программ, новых технологий и материалов;
- использованию производственных площадей с необходимым оборудованием, станочным парком и оснасткой.

## Заказчики



## Партнеры



# Продукция

Все оборудование и все системы разрабатываются под конкретного заказчика. Кроме инжиниринга и производства АО «СИ-ЭЛ» оказывает техническую поддержку оборудования и систем управления.



Системы управления с частотным приводом



Тиристорные системы управления



Контакторные системы управления



Специализированное оборудование

# Решения

АО «СИ-ЭЛ» выполняет «под ключ» полный спектр услуг и работ в области разработки проектных, технических и конструкторских решений, включая сервисные программы на протяжении всего жизненного цикла нового и существующего оборудования.



Системы управления электроприводом литейных кранов



Модернизация кранов специального назначения



Системы управления буровых установок



Системы управления мостовых и порталных кранов

# Решения для нефтегазового сектора

Специализированные решения в области проектирования, изготовления и поставки бурового и кранового оборудования.

## Буровое оборудование

Системы управления оборудованием для нефтегазового комплекса, разработанные АО «СИ-ЭЛ», эксплуатируются на производственных площадях ведущих нефтедобывающих компаний практически во всех уголках России.

На настоящий момент производственные мощности АО «СИ-ЭЛ» позволяют поставить «под ключ» ежегодно:

**20** систем управления для ВГС-80/100.

**20** систем управления для ВСП450/320/250.

**20** систем управления для ПВЭГ - 160.

**30** систем управления для Насосных буровых установок НБУ-500.

В состав системы управления входит:

- пульт управления во взрывозащищенном исполнении;
- электропомещение контейнерного типа (вентилируемое/кондиционируемое);
- частотные преобразователи для тяжелых условий эксплуатации:
- шкафного исполнения производства корпорации ABB или производства АО «СИ-ЭЛ» на базе силового модуля ABB;
- шкаф питания;
- шкаф управления;
- блок электропитания (основного и вспомогательного оборудования);
- силовые и контрольные кабельные петли маркированные с разъемами и узлами крепления в сборе;
- кабели питания 690В и 380В маркированные необходимой длины с устройствами крепления.

По нашему техническому заданию завод электрических двигателей корпорации ABB разработал электродвигатели для применения в системах верхнего электрического привода буровых установок.

Наиболее перспективным направлением безопасного бурения является использование верхнего привода. Компания АО «СИ-ЭЛ» изготовила и поставила более 40 систем управления типа СУЭП 320М в составе верхнего электрического привода г/п 320 т производства ОАО «Электромеханика» для эксплуатации в компаниях Сургутнефтегаз и Роснефть.

## Технические характеристики ВСП- 320( М):

Грузоподъемность, т	320
Исполнительный привод	Электрический, редукторный
Тип двигателей	Трехфазные асинхронные частотно-регулируемые
Основной двигатель	2 (два)
Мощность, кВт	300
Номинальный крутящий момент, Н*м	2730
Номинальный ток, А	330
Номинальное напряжение питания, В	660
Номинальная частота, Гц	35,7
Номинальная частота вращения, об/мин	1050
Максимальная частота вращения, об/мин	2400
Диапазон скоростей при M=const, об/мин	0...1050, реверс
Исполнение электродвигателя	Взрывозащищенное

Диапазон регулирования частоты вращения вала, об/мин	Реверсивный, бесступенчатый от 0 до 200
--	---

### Крутящий момент, Н\*м

Докрепление	70000
Бурение	50000

### Условия эксплуатации

Диапазон значений температуры, °С	-55°С...+45°С
Скорость ветра, не более, м/сек	25
Минимальная температура бурового раствора, °С	120
Максимальное давление бурового раствора, МПа	35

Наши новые разработки нацелены на оптимизацию затрат и интеграцию наших решений в современные буровые установки, а так же на оснащение ВСП ранее изготовленных буровых установок различных производителей. Последняя разработка касается системы управления СУЭП 250М для ВСП250 с уменьшенными габаритами, что делает его универсальным для использования как в мобильных, так и в стационарных установках.

## Технические характеристики ВСП-250:

Грузоподъемность, т	250
Исполнительный привод	Электрический, редукторный
Тип двигателей	Трехфазный асинхронный с коротко-замкнутым ротором
Основной двигатель	1 (один)
Мощность, кВт	500
Номинальный крутящий момент, Н*м	4800
Номинальный ток, А	575
Номинальное напряжение питания, В	660
Номинальная частота, Гц	35
Номинальная частота вращения, об/мин	1050
Максимальная частота вращения, об/мин	2400
Диапазон скоростей при M=const, об/мин	0...1050, реверс
Исполнение электродвигателя	Взрывозащищенное
Диапазон регулирования частоты вращения вала, об/мин	Реверсивный, бесступенчатый от 0 до 200
Крутящий момент, Н*м	
Докрепление	55000
Бурение	40000
Точность позиционирования вала ВЭП, градусов	1...3
Условия эксплуатации	
Диапазон значений температуры, °С	-55°С...+45°С
Скорость ветра, не более, м/сек	25
Минимальная температура бурового раствора, °С	120
Максимальное давление бурового раствора, МПа	35

Для эксплуатации Систем управления верхним приводом на морских буровых платформах АО «СИ-ЭЛ» разработало и готово поставить систему управления верхним приводом морского исполнения.

Для эксплуатации ВСП в условиях повышенной влажности и температуры у нас разработана система управления тропического исполнения.



----- Мы поставляем все необходимое оборудование для безопасного и бесперебойного бурения:

- ◇ электродвигатели взрывозащищенного исполнения ExeT3
- ◇ системы управления
- ◇ кабельную продукцию (российского и зарубежного производства), в том числе силовые и контрольные кабельные петли маркированные с разъемами и узлами крепления в сборе
- ◇ системы сигнализации и освещения
- ◇ трансформаторы
- ◇ другое оборудование по запросу Заказчика

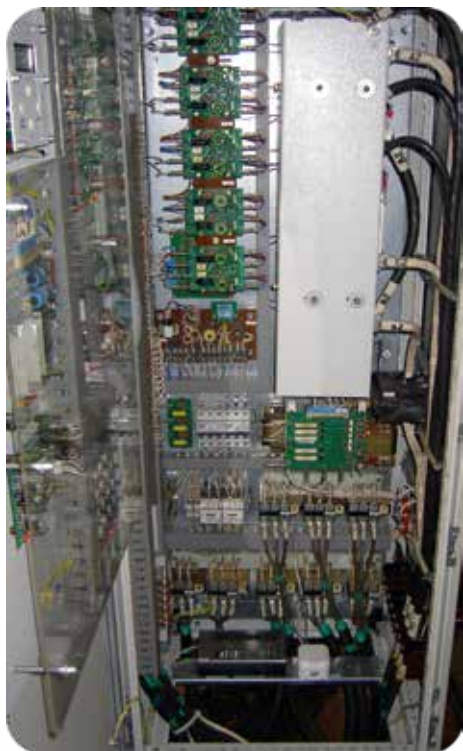


----- Компетентность в области взрывозащиты

- ◇ Опыт многих десятилетий
- ◇ Собственные научные исследования, разработки и производство
- ◇ Сертификация Физико-Техническим Федеральным Ведомством (РТВ, Германия) и многими национальными Сертификационными центрами, в том числе в России
- ◇ Соответствие Рекомендательным документам EC 94/9/EG (ATEX 95)
- ◇ Соответствие международным Рекомендательным документам IECEx (МЭК)



# Тиристорные системы управления



Специально для модернизаций кранов, работающих в тяжелых режимах (металлургия, цементные заводы, морские и речные порты, трубная промышленность, горно-обогатительная отрасль) специалисты АО «СИ-ЭЛ» разработали цифровую крановую тиристорную систему управления (ТССУ – СИ-ЭЛ), по своему функционалу близкую к современным частотным крановым системам, а по надежности значительно превосходящую последнюю, особенно при эксплуатации в агрессивных средах (запыленность, температура, повышенная влажность, вибрация). Комплектация тиристорного преобразователя включает силовую часть и управляющую часть с соответствующим программным обеспечением.

«Оцифрование» тиристорных систем даёт возможность управлять электроприводом с помощью распространенных сетевых протоколов и использовать дополнительные «умные» крановые функции. При этом существенным плюсом ТССУ является использование электродвигателей с фазным ротором, что даёт наибольшую отдачу от вложенных инвестиций при модернизации кранов за счет сохранения существующих крановых двигателей.

При использовании ТССУ СИ-ЭЛ Заказчики получают высокий уровень совместимости и дружелюбный интерфейс, современные программные решения. Программное обеспечение для пусконаладки и конфигурирования системы управления схожи с программами, используемыми для наладки частотных преобразователей. В дополнении к стандартным интерфейсам, привод имеет слоты для дополнительных модулей расширения.

Стандартные цифровые тиристорные крановые станции управления АО «СИ-ЭЛ» выпускает в диапазоне от 100 до 1000 ампер.

## Преимущества

Тиристорные преобразователи, в основном, применяются при модернизации крана, с целью уменьшения динамических нагрузок на механизмы и металлоконструкцию. При замене контакторной системы управления на тиристорную не требуется замена двигателей, что значительно удешевляет работы.

Диапазон тока асинхронного электродвигателя с фазным ротором	От 100 до 1000 А
Напряжение питания	230-400-690 В
Частота питающей сети	50 Гц (60 по спецзаказу)
Регулирование скорости	4-х квадратное реверсивное со ступенчатым изменением / без изменения сопротивления в цепи ротора
Задание скорости	Непрерывное, от потенциометра рукоятки или ступенчатое
Диапазон регулирования скорости	1:40 (1:100-опционно)
Диапазон задания времени разгона до максимальной скорости	От 0,5 с. До 100 с.
Тип регулирования скорости	Цифровой, пропорционально-интегральный
Тип регулятора токоограничения	Цифровой, пропорционально-интегральный
Тип электрического торможения	Комбинированный: динамическое и генераторный
Рабочий диапазон температур	От -40°C до +70°C
Дополнительные крановые функции	Противораскачивание Точное позиционирование Грейферный автомат Микроскорость
Аварийные защиты	-контроль чередования и наличия фаз сети/статора; -превышение тока статора допустимых значений; -потеря вращающегося момента; -короткое замыкание тиристоров; -неисправность тормоза; -превышение допустимого значения скорости; -неисправность датчика скорости; -перегрев двигателя.

## Частотные преобразователи

АО «СИ-ЭЛ» разработало собственный частотный преобразователь **ШКАФНОГО ИСПОЛНЕНИЯ** на базе силового модуля АВВ, что позволяет создавать системы наиболее соответствующие технологии производства.



Данная продукция является модульной, что снижает количество необходимых запасных частей и значительно упрощает ее техническое обслуживание.

В дополнение к целому ряду функций, обеспечивающих безопасность, системы управления АО «СИ-ЭЛ» способствуют значительному сокращению рабочего цикла, повышая производительность, способствуя экономии энергозатрат и уменьшению нагрузки на металлоконструкции крана.

### Технические характеристики ЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ШКАФНОГО ИСПОЛНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА АО «СИ-ЭЛ»:

Подключение к электросети	
Напряжение питания	380/660В (+10%- 15%)
Частота питающей сети	50 Гц/ 60 Гц ±5%
Коэффициент мощности	cos φ1=0,98 (основная гармоника) cos φ=0,93 до 0,95 (суммарный)
Мощность	75÷750 кВт.
КПД	98%
Подключение к электродвигателю	
Частота	0 до ±500 Гц
Управление электродвигателем	Прямое управление крутящим моментом
Регулирование крутящего момента: Разомкнутый контур Замкнутый контур	Время нарастания крутящего момента <5 мс при номинальном крутящем моменте <5 мс при номинальном крутящем моменте Нелинейность:
Разомкнутый контур Замкнутый контур	± 4% с номинальным крутящим моментом ± 3% с номинальным крутящим моментом
Регулирование скорости: Разомкнутый контур Замкнутый контур	Статическая погрешность: 10% от скольжения ротора двигателя 0,01% от номинальной скорости Динамическая погрешность:
Разомкнутый контур Замкнутый контур	От 0,3 до 0,4 % секунд при 100% шаге нарастания крутящего момента От 0,3 до 0,4 % секунд при 100% шаге нарастания крутящего момент
Температура окружающей воздуха:	От -40 до +50°С

АО «СИ-ЭЛ» разработало ТЗ для инверторного двигателя с уменьшенным габаритом мощностью 300 и 500 кВт, для производства на заводах компании АВВ.

Выбирая системы управления «СИ-ЭЛ», Вы получаете современные и надежные технические решения и функции, которые повысят безопасность и производительность ваших операций. Мы также предлагаем полную техническую поддержку и услуги по обучению.

# Сотрудничество с крановыми производителями

Для обеспечения высочайшего качества АО «СИ-ЭЛ» сотрудничает с лидирующими западными производителями кранового оборудования, такими как: Fayat Metal (Франция), KranUnion (Германия), Stahl Crane Systems (Германия).



Основанная в конце 1970-х годов, Steelworks Division группы FAYAT - теперь известная как FAYAT METAL - стала одной из крупнейших в своей области. Благодаря своему погрузочно-разгрузочному и грузоподъемному оборудованию, еще одному историческому основному бизнесу FAYAT METAL, подразделение обладает самым полным ассортиментом на рынке, подкрепленным признанным опытом.



«**VEB Kranbau Eberswalde**» — предприятие, производившее в ГДР подъемное оборудование для портов и прочую продукцию. Основано в 1902 году. В настоящее время наследницей народного предприятия является компания KIROW ARDELT GmbH, входящая в группу Kranunion.

**Kranunion** – союз трех производителей кранов, специализирующихся на подъеме и транспортировке тяжеловесных грузов.

Kirow – лидер мирового рынка по производству железнодорожных кранов и шлаковозов.

Ardelt – лидер мирового рынка по производству кранов с двойной шарниросочлененной стрелой.

Kocks – лидер мирового рынка по производству кранов класса Голиаф.

# Вертикальные лифтовые модули и склады-штабелеры

АО «СИ-ЭЛ» готово предложить «под ключ» весь модельный ряд лифтовых модулей и складов-штабелеров для складских помещений и сервис на протяжении всего жизненного цикла изделий.

Основная продукция:



## Вертикальные лифтовые модули:

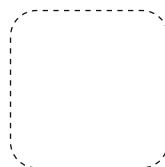
- Modula Lift (грузоподъемность от 250 до 700 кг на полку);
- Modula Sintes1;
- Modula OneTon (повышенной грузоподъемностью до 990 кг).

## Горизонтальный лифтовый модуль:

- Modula Cube



- MonoTower (система из одной колонны хранения и одной транспортной колонны с передвижным лифтом).
- TwinTower (система из двух колонн хранения и одной транспортной колонны с передвижным лифтом).
- Автоматизированный склад-штабелер.



## ПРЕИМУЩЕСТВА ВЛМ

- Значительная экономия пространства складских и производственных помещений.
- Увеличение производительности (время получения груза со склада).
- Увеличение сохранности благодаря полностью закрытой складской системе.
- Улучшенная эргономика работы и безопасность оператора.
- Увеличение аккуратности и обработки товара.
- Улучшенная отчетность и инвентаризация, интеграция с корпоративными программами учета и управления (ERP, EAM) основных разработчиков (1С, SAP).
- Широкий выбор размеров и вместимости.
- Собственное программное обеспечение WMS.

# Программы технического обслуживания

АО «СИ-ЭЛ» предлагает многоуровневую, клиентоориентированную систему управления техническим состоянием грузоподъемного или аналогичного оборудования, в зависимости от вовлеченности в процессы достижения ключевых бизнес-показателей Заказчика:

- Уровень 1. Инспекция/аудит оборудования или существующей системы Т. О. и Р. Разовая работа по ремонту/модернизациям.
- Уровень 2. Периодический мониторинг технического состояния оборудования.
- Уровень 3. Периодическое техническое обслуживание с фиксированным объемом работ.
- Уровень 4. Периодическое техническое обслуживание с оплатой в зависимости от целевых показателей Заказчика.
- Уровень 5. Сервис с полной ответственностью.





## ◆ КОНТАКТЫ

Санкт-Петербург  
ул. Маршала Говорова, 29, лит. Н

Телефон/факс

Секретарь: +7 (812) 336 40 71

Отдел МТО: +7 (812) 336 40 72

[www.si-el.ru](http://www.si-el.ru)

E-mail: [si-el@si-el.ru](mailto:si-el@si-el.ru)