



КРОСС-ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ  
ОТ «Л-СТАРТ»

 **start**

## ОБРАЩЕНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА

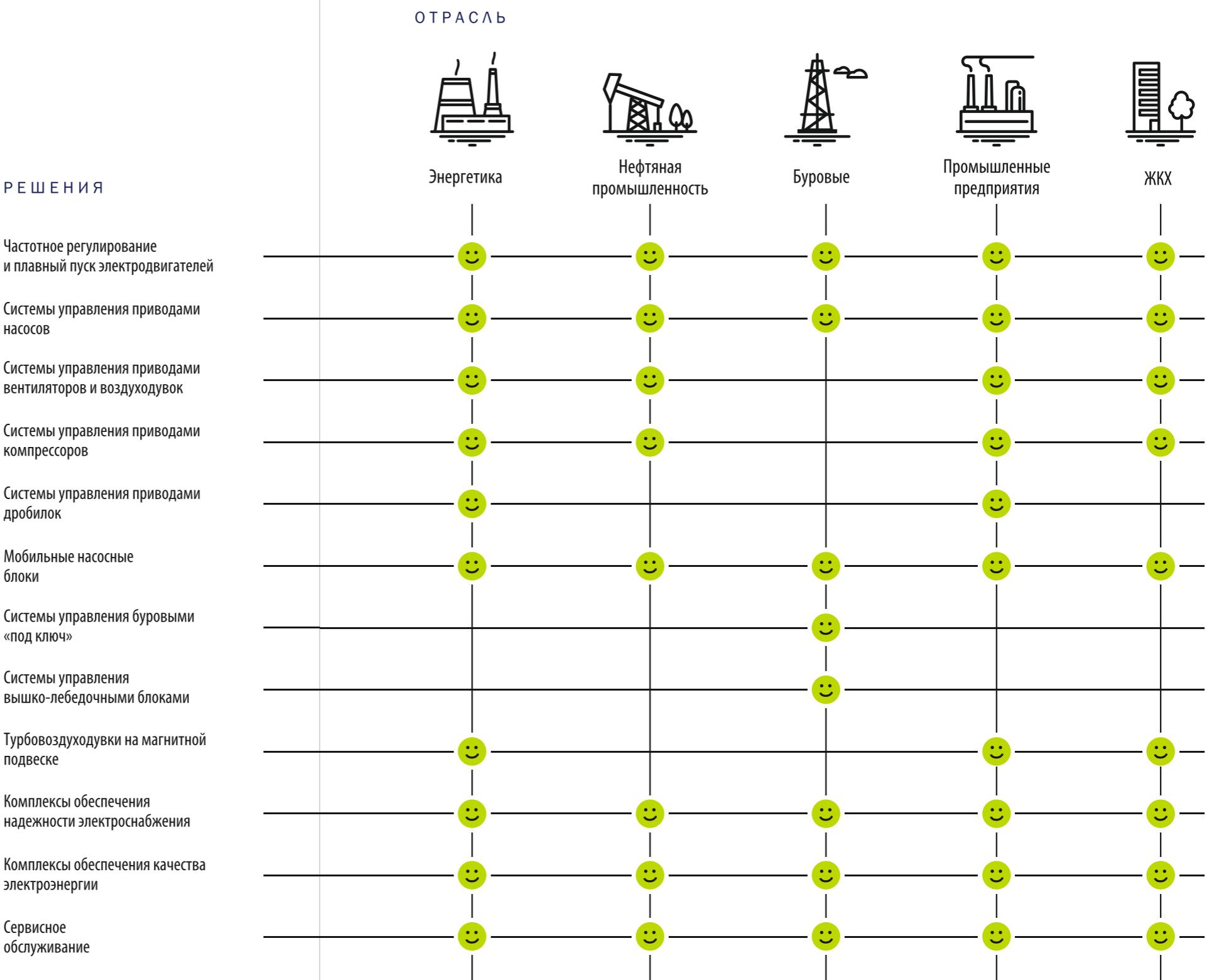


Уважаемые коллеги и партнеры!

С 2005 года наша компания создает продукты и технологические решения на базе регулируемых электроприводов и энергоэффективных технологий. За это время нами реализованы десятки проектов, внедрены сотни высоковольтных регулирующих устройств, разработаны готовые кросс-отраслевые решения. Эффективность и надежность наших продуктов подтверждается многолетним опытом их успешной эксплуатации в самых различных режимах и климатических условиях.

Предлагаю вам опереться на этот опыт, выбрав ООО «Л-Старт» в качестве партнера при реализации задач, связанных с управляемым электроприводом и повышением энергоэффективности технологических процессов на вашем предприятии.

С уважением, Доронин С.В.



**МАТРИЦА КРОСС-ОТРАСЛЕВЫХ РЕШЕНИЙ**

## ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ



### ОПЦИИ:

- Векторное управление
- Байпас силового блока
- Тормозные резисторы
- Реактор для осуществления синхронного перехода на прямое питание от сети
- Номинальное напряжение на входе — 10кВ, на выходе — 6кВ
- Одностороннее/двуихстороннее исполнение\*
- Одношкафное/двухшкафное исполнение\*

\* для определенных моделей

Высоковольтные преобразователи частоты (далее – ВПЧ) предназначены для частотного пуска и регулирования скорости вращения асинхронных (серия ВПЧА) и синхронных (серия ВПЧС) электродвигателей мощностью от 315 кВт до 20 МВт, с номинальным напряжением 3, 6 и 10 кВ, обеспечивающих работу технологических устройств различного назначения таких как: насосы, тягодутьевые механизмы, компрессоры, мельницы и др.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВПЧ

Наименование характеристики	Значение
Мощность	от 400 кВА до 25 МВА
Мощность соответствующего двигателя	от 315 кВт до 20 МВт
Номинальный выходной ток, А	от 31 до 1450
Способ формирования выходного напряжения	многоуровневая широтно-импульсная модуляция
Частота на входе, Гц	от 45 до 55
Частота на выходе, Гц	от 0 до 60 *
Шаг частоты, Гц	0,01 (0,002 для векторного ВПЧ)
Время разгона / торможения, с	от 5 до 3600
Номинальное напряжение на входе, кВ:	3, 6, 10, с допуском: (-10%+10%) – с сохранением номинальных характеристик ВПЧ; (-30%+10%) – с сохранением работоспособности ВПЧА; (-20%+10%) – с сохранением работоспособности ВПЧС, при нагрузке не более 80%
Коэффициент мощности по входу	при номинальной нагрузке — не менее 0,96
КПД	при номинальной нагрузке — не менее 0,96 (включая трансформатор)
Перегрузочная способность по току двигателя (определяется относительно уставки тока двигателя)	120% — 2 мин, 150% — без выдержки по времени
Перегрузочная способность по току ВПЧ	150% — без выдержки времени
Аналоговый вход, тип 4-20mA	3 канала
Аналоговый выход, тип 4-20mA	4 канала: частота на выходе; ток на выходе; два программируемых выхода
Дискретные сигналы вход/выход	13 на входе/ 13 на выходе
Внешняя связь	порт RS-485, протокол Modbus RTU
Интерфейс оператора	сенсорный графический монитор, 10.2 дюйма
Температура окружающей среды, °C	от минус 5 до плюс 45*
Способ охлаждения	принудительное воздушное (СЖО - при номинальном токе ВПЧ выше 800 А)
Относительная влажность воздуха	до 90% (без образования конденсата и обледенения)
Степень защиты	Ip30* по ГОСТ 14254-96

\* По согласованию с заказчиком параметр может отличаться от указанного.

### ВЫПУСКАЕМАЯ ПРОДУКЦИЯ

## ВПЧ УЛИЧНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ В КЛИМАТИЧЕСКОМ ИСПОЛНЕНИИ УХЛ1



ВПЧ в климатическом исполнении УХЛ1 предназначен для частотного пуска и регулирования скорости вращения асинхронных и синхронных электродвигателей мощностью от 250 кВт до 2000 кВт, с номинальным напряжением 6 кВ, и мощностью от 400 кВт до 800 кВт, с номинальным напряжением 10 кВ.

ВПЧ обеспечивает возможность его эксплуатации на открытом воздухе по ГОСТ 15150-69 (атмосфера промышленная) при окружающей среде невзрывоопасной, не содержащей газов, испарений, химических отложений, токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры до недопустимых пределов.

■ Допустимая концентрация пыли – не более 0,2 мг/м<sup>3</sup>.

■ Группа механического исполнения ВПЧ – М13 по ГОСТ 17516.1-90.

■ Стойкость ВПЧ к сейсмическому воздействию – 6 баллов по шкале MSK-64.

■ Степень защиты ВПЧ - IP54 по ГОСТ 14254-96

■ В состав ВПЧ в климатическом исполнении УХЛ1 входят:

- ВПЧ в климатическом исполнении УХЛ4;
- оболочка;
- вспомогательные системы:
  - а) система отопления и вентиляции;
  - б) пожарно-охранная система;
  - в) система освещения.
- шкаф управления и собственных нужд (ШУСН).

■ Опционально изделие может комплектоваться следующим оборудованием:

- шкаф станции группового управления СГУ (функции СГУ определяются заказчиком);
- шкафы высоковольтной коммутации (ячейки КСО);
- шкаф ввода-вывода.

### ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛНЕНИЙ

<i>U<sub>дв</sub>, кВ / P<sub>дв</sub>, кВт</i>	<i>Наименование</i>
6/315	ВПЧА-Т-06/040-УХЛ1
6/400	ВПЧА-Т-06/048-УХЛ1
6/500	ВПЧА-Т-06/061-УХЛ1
6/630	ВПЧА-Т-06/077-УХЛ1
6/800	ВПЧА-Т-06/096-УХЛ1
6/1000	ВПЧА-Т-06/130-УХЛ1
6/1250	ВПЧА-Т-06/154-УХЛ1
6/1400	ВПЧА-Т-06/173-УХЛ1

<i>U<sub>дв</sub>, кВ / P<sub>дв</sub>, кВт</i>	<i>Наименование</i>
6/1600	ВПЧА-Т-06/192-УХЛ1
6/1800	ВПЧА-Т-06/220-УХЛ1
6/2000	ВПЧА-Т-06/243-УХЛ1
10/400	ВПЧА-Т-10/031-УХЛ1
10/500	ВПЧА-Т-10/040-УХЛ1
10/630	ВПЧА-Т-10/048-УХЛ1
10/800	ВПЧА-Т-10/061-УХЛ1

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВПЧ УЛИЧНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ В КЛИМАТИЧЕСКОМ ИСПОЛНЕНИИ УХЛ1

<i>Наименование</i>	<i>Значение</i>
Выходная мощность, кВт	6 кВ((-10% +15%)*): от 250 до 2000 10 кВ: от 400 до 800
Номинальный выходной ток, А	6 кВ: от 31 до 243 10 кВ: от 31 до 61
Габаритные размеры, мм	определяется составом оборудования
Масса, кг	Способ формирования выходного напряжения
Способ формирования выходного напряжения	многоуровневая ШИМ
Шаг частоты, Гц	0,01 в диапазоне от 0 до 60
Время разгона / останов, с	от 5 до 1600 (до 3600 по запросу)
Коэффициент мощности	до 0,96 при номинальной нагрузке
КПД	0,96 при номинальной нагрузке
Перегрузочная способность по току двигателя (определяется относительно номинального тока двигателя)	120% — 2 мин, 150% — в течении 1 сек.
Питание цепей управления ВПЧ в исполн.УХЛ4	220В; 50Гц; 400 Вт
Аналоговые входы/выходы	по два канала, 0-10V/4-20mA (по выбору)

<i>Наименование</i>	<i>Значение</i>
Дискретные сигналы вход/выход	12 на входе/ 9 на выходе
Внешняя связь	порт RS-485, протокол Profibus/Modbus RTU
Питание собственных нужд, В; кВт	3-х фазное 380В (-15%+10%) 50Гц, 25 кВА
Температура эксплуатации, °C	от минус 60 до плюс 40
Температура хранения транспортировки, °C	от минус 50 до плюс 50
Способ охлаждения	принудительное воздушное
Вентиляция	приточно-вытяжная с рециркуляцией
Система отопления	до 18 кВт
Вибрация макс.	0,5g с частотой 10-50 Гц
Давление снегового покрова	2.4 кПа (240 кГс/м <sup>2</sup> )
Нормативное значение ветрового давления	1.5 кПа (150 кГс/м <sup>2</sup> )
Относительная влажность воздуха	до 90% (без образования конденсата и обледенения)
Высота над уровнем моря, м	не более 1000
Степень защиты	IP54, кроме вентиляционных отверстий

\* От -10% до +10% с сохранением выходных характеристик.  
От -10% до -20% со снижением выходных характеристик.  
До -30% ВПЧ работает без отключения по аварии.

### ВЫПУСКАЕМАЯ ПРОДУКЦИЯ

## ЦИФРОВЫЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА



- Цифровые высоковольтные устройства плавного пуска (далее по тексту УПП) предназначены для пуска асинхронных или синхронных электродвигателей, мощностью от 250 до 10 000 кВт и номинальным напряжением 6 или 10 кВ.
- УПП предназначены для работы с механизмами, такими как: вентиляторы, насосы, конвейеры, компрессоры, дробилки и др.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значение
Мощность соответствующего двигателя, кВт	250 – 10 000
Номинальный выходной ток, А	60 – 1400
Способ формирования выходного напряжения	импульсно-фазовое управление
Частота на входе, Гц	от 45 до 65
Время разгона, с	от 1 до 30 (от 1 до 250 – по спектребованию)
Время торможения, с	от 1 до 30 (от 1 до 90 – по спектребованию, кроме двухдвигательного режима)
Номинальное напряжение на входе, кВ	6 или 10 (-15%+10%)
Перегрузочная способность по току, %	от 100 до 400
Дискретные сигналы вход/выход	9 на входе/ 10 на выходе
Внешняя связь	отдельный порт RS-485, протокол Modbus
Питание собственных нужд, В; кВт	~220; не более 0,25
Способ охлаждения	естественное воздушное
Степень защиты	IP31 или IP42

## НИЗКОВОЛЬТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СЕРИИ HID 500



- Диапазон мощностей: 0,75кВт - 800кВт  
Напряжение: 220В/380В/660В
- Универсален и может использоваться для регулирования скорости вращения асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором серий 4А, АИР и других серий без какой-либо конструктивной доработки в режиме бессенсорного векторного управления.
- Области применения:  
-насосы;  
-вентиляторы;  
-центрифуги;  
-конвейеры;  
-станочное, прессовое оборудование и др.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Диапазон выходной частоты, Гц	от 0 до 300
Шаг задания частоты, Гц	0.01
Точность поддержания частоты	Цифровое управление: 0.01 Гц; Аналоговое управление: 1/1000 точности АЦ-преобразования ( $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ )
Способ управления скорости двигателя	(V/F) – скалярное управление (по характеристике выходного напряжения к частоте, U/f) (SVC) - векторное без обратной связи; (VC) - векторное с обратной связью
Управление моментом	Ручная регулировка; Автоматическое управление моментом на всех участках частотного диапазона
Пусковой момент	G (общее назначение): 0.25 Гц/150% (SVC); 0 Гц/180% (VC); P (вентиляторная или насосная нагрузка): 0.25 Гц/100%
Диапазон регулировки скорости	1:200 (SVC); 1:1000 (VC)
Колебания давления	±1% (добавление насоса, отключение насоса)
Точность поддержания скорости	±0.5% (SVC); ±0.02% (VC)
Точность управления моментом	±5% (VC)
Перегрузочная способность	G (общее назначение): 150% Iном. – 60 с., 180% Iном. – 1 с.; P (вентиляторная или насосная нагрузка): 120% Iном. – 60 с., 150% Iном. – 1
Коэффициент мощности по входу	при номинальной нагрузке – до 0,96
КПД	при номинальной нагрузке – до 0,96
Уровень защиты	IP20 (по согласованию с Заказчиком уровень защиты может отличаться)

ВЫПУСКАЕМАЯ ПРОДУКЦИЯ

## ЗДАНИЯ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Блок - боксы полной заводской готовности для промышленного оборудования
- Встроенные системы поддержания микроклимата
- Работа при температуре окружающего воздуха от минус 60°C до плюс 40°C (с установкой кондиционера до плюс 45°C)
- Различные варианты исполнения:
  - для перевозки автомобильным транспортом
  - для перевозки железнодорожным транспортом
  - быстровозводимые
  - нестандартные габариты и др.



1



2



1. Пример модульного (быстровозводимого) здания

2. Пример мобильного здания контейнерного исполнения на платформе для размещения в составе эшелона буровой установки, оснащенное двумя ВПЧ, системой коммутации и др.

3. Пример мобильного здания



3

ВЫПУСКАЕМАЯ ПРОДУКЦИЯ

**2005** Год основания компании

Заключение контракта на поставку первого преобразователя частоты для высоковольтного асинхронного электродвигателя.

**2006**

Впервые в России был внедрен преобразователь частоты мощностью 4 000 кВт и реализована каскадная схема управления электродвигателями ПЭН.

**2007**

Начало поставок преобразователей частоты в Республику Беларусь.

**2008**

Освоена технология производства мобильных и модульных зданий для размещения электро-технического оборудования.

**2009**

Преодолен новый рубеж мощности. На насосы поддержания пластового давления установлены преобразователи частоты мощностью 5 000 кВт.

**2010**

Заключены контракты на поставку самого преобразователя частоты и первого преобразователя частоты для синхронного электродвигателя мощностью 1 000 кВт.

**2011**

Начало поставок преобразователей частоты в Республику Казахстан. Запуск мелкосерийного производст-ва высоковольтных устройств плавного пуска.

**2012**

Открытие склада и демонстрационного зала.

**2013**

Выпущен 200-й ВПЧ.

**2014**

ВПЧ для наружной установки. Запуск мелкосерийного производст-ва низковольтных преобразователей частоты. Первые поставки в Узбекистан и Украину.

**2015**

Побит очередной рекорд — произведен и поставлен ВПЧ мощностью 6 600 кВт.

**2016**

Выпущен 300-й ВПЧ.

**2017**

Начало серийного производства ВПЧ 4-го поколения, способных работать с электродвигателями мощностью до 20 000 кВт.

**2018**

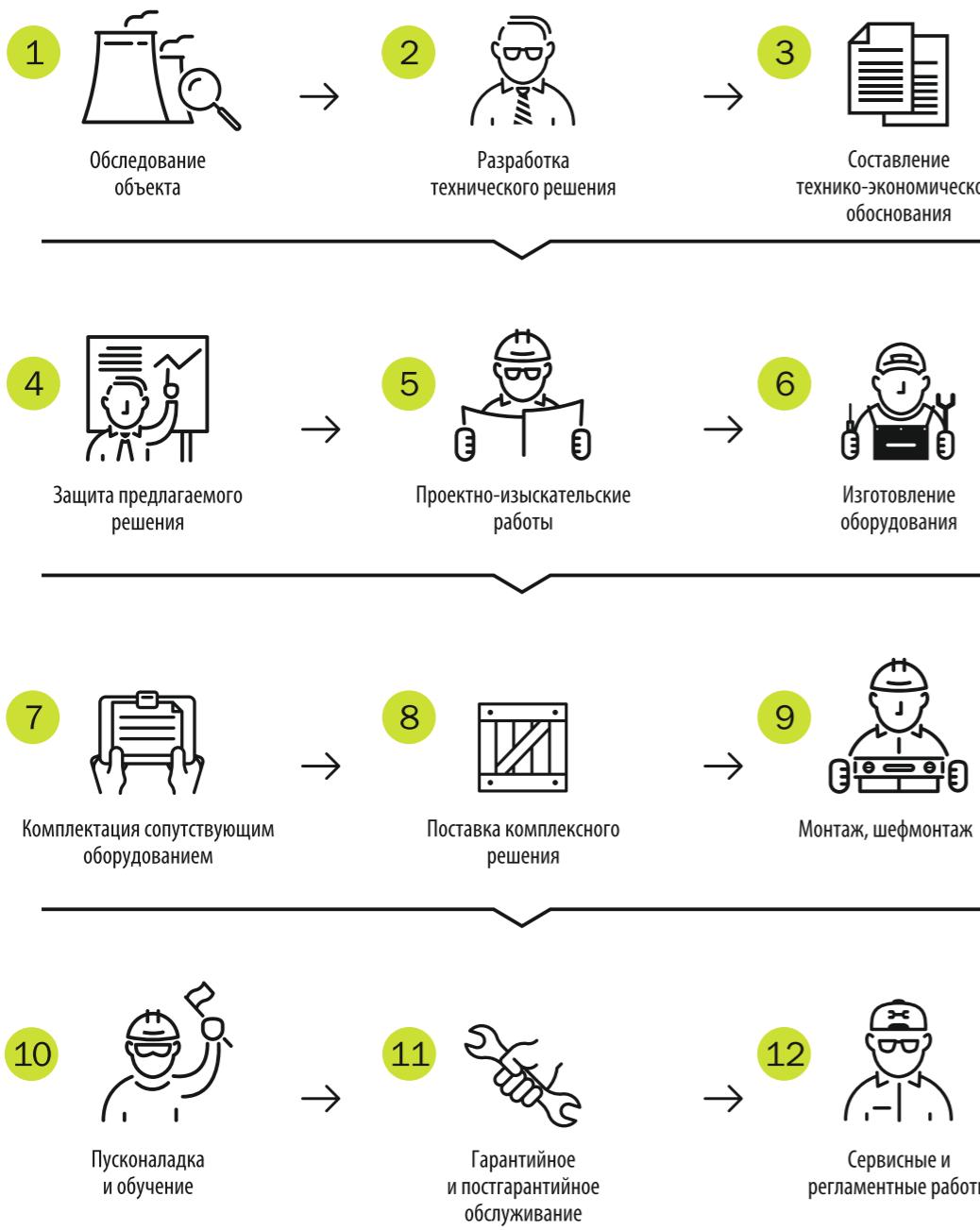
Открытие производства в Подмосковье.

## ГЕОГРАФИЯ ОБЪЕКТОВ

Россия (от Калининграда до Владивостока),  
Беларусь, Украина, Казахстан, Узбекистан.

НАШИ ДОСТИЖЕНИЯ

МЫ НЕ ПРОСТО ПРОДАЕМ, МЫ ВЫПОЛНЯЕМ  
ПОЛНЫЙ ЦИКЛ РАБОТ «ПОД КЛЮЧ» И ОБЕСПЕЧИВАЕМ  
ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ В ТЕЧЕНИЕ ВСЕГО  
СРОКА СЛУЖБЫ ОБОРУДОВАНИЯ



## ФАКТЫ В ЦИФРАХ

№1



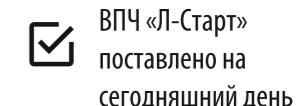
российский лидер по внедрению систем управления высоковольтным электроприводом

с 2006 года



безупречно работает первый ВПЧ

377



ВПЧ «Л-Старт» поставлено на сегодняшний день

6600 кВт



максимальная мощность поставленного ВПЧ

11 дней



минимальный срок ввода в эксплуатацию комплексной системы с ВПЧ в моб. здании

24/7



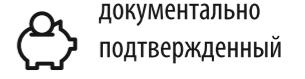
горячая линия сервисной службы работает круглосуточно

более 91%



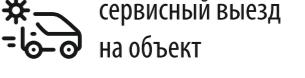
внедренного оборудования обслуживается ООО «Л-Старт»

10 месяцев



документально подтвержденный срок окупаемости

48 часов



сервисный выезд на объект

## МЫ ПЕРВЫЕ В РОССИИ

- Разработали и запатентовали устройство для управления преобразователем частоты с многоуровневым инвертором напряжения и способ управления таким преобразователем.
- Внедрили ВПЧ мощностью 5 000 кВт, 10 кВ в системе поддержания пластового давления кустовой насосной станции.
- Разработали принципиально новые продукты — готовые комплексные мобильные системы частотного регулирования и плавного пуска (ПРОНЕГА и ЛЕГАТО), ВПЧ для наружной установки.
- Реализовали каскадное управление группой ПЭНов мощностью 4 000 кВт, 6 кВ.

СРАВНИТЕ НАС С КОНКУРЕНТАМИ

# НАМ ДОВЕРЯЮТ



и многие другие.



ООО «Л-Старт»

125212, Москва, ул. Выборгская,  
д. 16, стр. 4, оф. 502

Тел.: (495) 935-73-21

[www.L-Start.ru](http://www.L-Start.ru)