

© НЕККО

# Комплексная Пластическая Перфорация™ скважин

Инновационная технология вторичного вскрытия  
нефтяных, нагнетательных и газовых скважин

# Обращение Руководства компании



2

Уважаемые коллеги!

Российская сервисная компания НЕККО с 2003 года специализируется в области вскрытия и обработки призабойной зоны продуктивных пластов скважин с использованием перспективной невзрывной технологии – комплексной **Пластической Перфорации™**.

Технология комплексной **Пластической Перфорации™** позволяет сформировать в эксплуатационной колонне скважин парные продольные щели, сквозь которые осуществляется обработка призабойной зоны пласта гидромониторными струями жидкости под высоким давлением.

Формирование продольных щелей основано на принципе пластической деформации металла и не имеет ударного воздействия на эксплуатационную колонну скважин. Используемые высокотехнологичные перфораторы НЕККО выполняют комплекс задач в скважинах:

- вскрытие эксплуатационных колонн,
- намыв каверн в призабойной зоне пласта,
- закачка химических составов в пласт под высоким давлением,
- освоение и эксплуатация пластов.

В сравнении со всеми известными методами перфорации скважин, комплексная **Пластическая Перфорация™** НЕККО формирует наиболее качественную зону вскрытия эксплуатационной колонны, надежное гидродинамическое сообщение с пластом и обладает наилучшим соотношением цены и качества. Высокие производственные показатели применения данной технологии в скважинах отмечаются нашими заказчиками на территории России и ближнего зарубежья.

Ведущие нефтесервисные компании

Schlumberger

HALLIBURTON

CATKoneft

ПетроАльянс  
Сервисная компания

BJ Services Company

Крупные нефтегазовые компании

ЛУКОЙЛ  
НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ

РУССНЕФТЬ

ГАЗПРОМ  
НЕФТЬ

ТНК-BP  
ТНК

КазМунайГаз

ТОМСКНЕФТЬ

## Заявление правообладателя

ООО «НЕККО» является единственной компанией, уполномоченной правообладателем на использование технологии комплексной **Пластической Перфорации™** скважин, охраняемой патентами Российской Федерации на изобретения №№ 2249678, 2256066, 2247226 и патентами Российской Федерации на полезные модели №№ 49551, 51098.

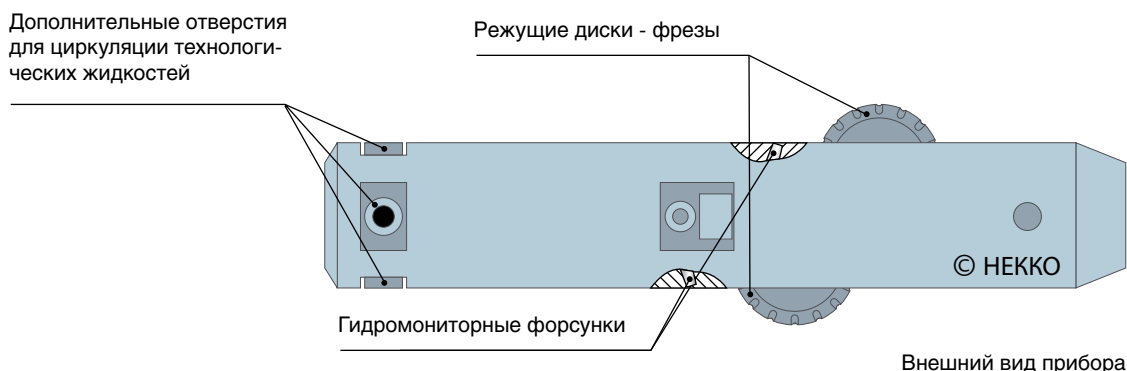
Все исключительные права на коммерческие обозначения принадлежат ООО «НЕККО» и не могут быть использованы третьими лицами без согласия правообладателя.



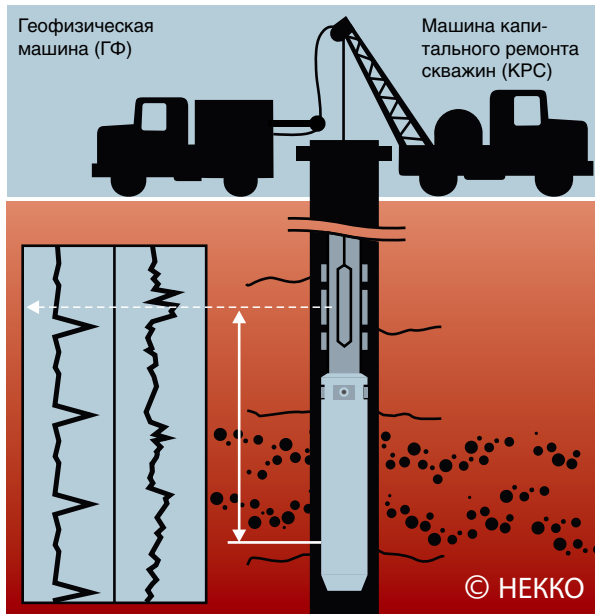
# Комплексный Пластический Перфоратор™



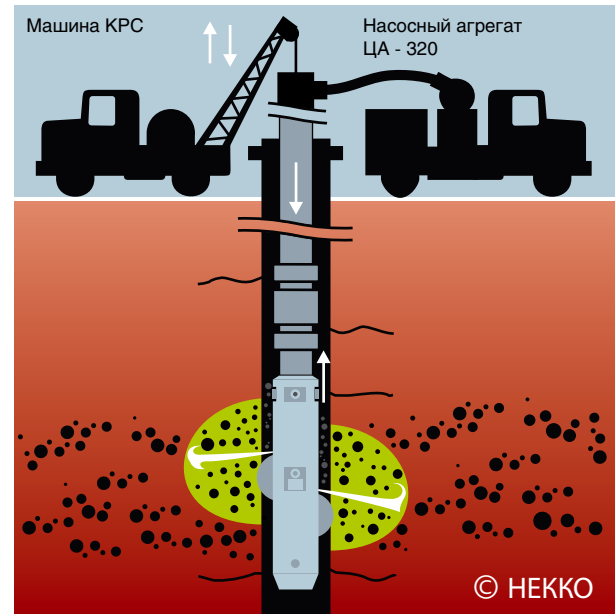
Прибор цилиндрической формы оснащен двумя дисками-фрезами, формирующими продольные щели в эксплуатационной колонне скважин, двумя гидромониторными форсунками, расположенными в одной плоскости с дисками-фрезами. Жидкость подаваемая из форсунок производит размыв горной породы в интервале обработки. В приборе имеются технологические отверстия, позволяющие проводить закачку химических составов в пласт и освоение скважин.



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Модель Пластического Перфоратора™						
	НЕККО 102	НЕККО 114	НЕККО 140	НЕККО 146	НЕККО 168	НЕККО 178	НЕККО 194
Диаметр перфорируемой эксплуатационной колонны, мм	102	114	140	146	168	178	194
Наружный диаметр перфоратора, мм	80	88	110	115	135	145	165
Вскрываемая марка эксплуатационной колонны по прочности	Д, К, Е (ГОСТ 632-80) J55, K55, M65, L80-1, N80, N80Q (API Spec 5CT)						
Суммарная мощность пласта, вскрываемая за один спуск	30 метров						
Ширина формируемых щелей	10 – 12 мм						
Площадь вскрытия на один погонный метр трубы	200 – 240 см <sup>2</sup>						
Глубина выхода накатного диска за колонну	До 21,5 мм						
Жидкость, используемая при намыве каверн в призабойной зоне пласта	Техническая вода, нефть, кислота, ПАВ и пр.						
Глубина намываемых каверн в пласте	от 0,5 м в зависимости от геологического строения пласта						
Затраты времени на обработку одного погонного метра продуктивного интервала	40-60 минут						



Привязка перфоратора

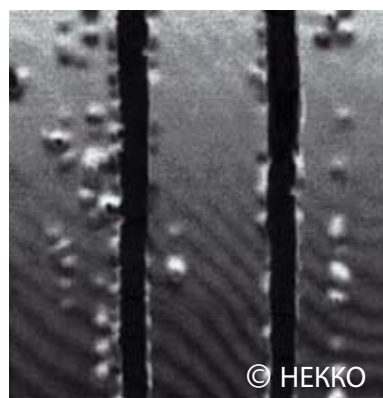


Рабочий цикл

Для выполнения комплексной **Пластической Перфорации™** скважин требуется бригада капитального ремонта скважин, включая штатное оборудование и насосный агрегат типа ЦА-320. Перфоратор спускается в планируемый интервал обработки на насосно-компрессорных трубах и привязывается к геологическому разрезу геофизическими методами.

Далее, на устье скважины насосный агрегат создает начальное давление 10 атм. в линии насосно-компрессорных труб, тем самым перфоратор приводится в рабочее положение, диски-фрезы прибора прижимаются к эксплуатационной трубе изнутри. При возвратно-поступательном движении лифта НКТ с перфоратором по обрабатываемому интервалу, с постепенном увеличением создаваемого давления в линии НКТ, диски-фрезы продавливают стенки эксплуатационной трубы и выходят за её пределы, формируя продольные диаметрально расположенные щели. В отличие от других схожих технологий при продолжении возвратно-поступательных движений лифта НКТ с перфоратором по обрабатываемому интервалу, особая рабочая боковая поверхность дисков-фрез оказывает физическое воздействие на кромки сформированных щелей осуществляя их фрезерование, исключая смыкание щели, тем самым достигается высокое качество вскрытия эксплуатационной колонны. Далее гидромониторные струи перфоратора под высоким давлением 150-300 атм размывают цементное кольцо и прилегающую горную породу образуя каверны в призабойной зоне глубиной от 0,5 м. в зависимости от геологических особенностей пласта. При необходимости формирование продольных щелей может быть ориентированным по заданному азимуту. Азимутальное ориентирование осуществляется стандартными геофизическими методами с высокой точностью.

В обрабатываемых интервалах скважин могут быть сформированы четыре продольные щели, ориентированные под заданными углами.



Результат интерпретации метода САТ при контроле качества Пластической Перфорации™



Труба разрезанная комплексным Пластическим Перфоратором™ (вид снаружи)

## ЩАДЯЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННУЮ КОЛОННУ И ЗАКОЛОННОЕ ЦЕМЕНТНОЕ КОЛЬЦО

Пластическая Перфорация™ не имеет ударного воздействия на эксплуатационную колонну, что позволяет сохранить целостность заколонного цемента выше и ниже интервала обработки и предотвратить заколонные перетоки. Эта особенность позволяет максимально безопасно, «хирургически» вскрывать продуктивные пласты с некачественным состоянием заколонного цемента, с близкорасположенными зонами водо-нефтяного контакта, предотвращать преждевременные ремонтно-изоляционные работы.

## КОМПЛЕКСНАЯ ОБРАБОТКА ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА

Гидромониторные струи перфоратора, сквозь сформированные щели в эксплуатационной колонне скважин, под высоким давлением размывают цементное кольцо и прилегающую горную породу, намывая каверны глубиной более 0,5 м, что позволяет на порядок улучшить фильтрационные свойства околоствольной части пласта. Гидромониторный размыв позволяет очистить призабойную зону пластов скважин от остатков бурового раствора, цемента, асфальто-парафиновых отложений, прочих загрязнителей, снижая существующий скин-фактор. В качестве жидкости для намыва каверн может использоваться техническая вода, нефть, кислотные составы, ПАВ. Помимо формирования продольных щелей и намыва каверн в ПЗП, комплексные перфораторы НЕККО, за один спуск, позволяют произвести полноценное ОПЗ скважины с последующим освоением продуктов реакции свабированием через дополнительные отверстия в верхней части перфоратора. Закачка химических составов в пласт может осуществляться как через гидромониторные форсунки перфораторов, что позволяет селективно обработать пласт в самых проблемных зонах, так и через дополнительные отверстия в верхней части перфоратора, что позволяет перфоратору проводить ОПЗ в режиме воронки.



Фото намываемой каверны на примере бетонного блока

## СОЗДАНИЕ КАЧЕСТВЕННОЙ ОБШИРНОЙ ЗОНЫ ВСКРЫТИЯ

В эксплуатационной колонне скважин формируются парные продольные щели шириной от 10-12 мм каждая, вскрываемая площадь 1 погонного метра обсадной колонны составляет 240 см<sup>2</sup>, что соизмеримо с площадью вскрытия 34 кумулятивных зарядов с диаметром проходного отверстия 30 мм. Формируемое количество щелей, в заданном интервале, четное - 2-4-6 шт. Расположение щелей может быть в разных плоскостях, что позволит включить в разработку максимальное количество флюидопроводящих каналов и трещин пласта. Суммарная мощность вскрываемой толщи за один спуск составляет 30 метров.

### Сравнение основных параметров Пластической Перфорации™ и кумулятивной перфорации

ПАРАМЕТР	Пластическая Перфорация™ НЕККО с формированием двух щелей	Пластическая Перфорация™ НЕККО с формированием четырех щелей	Кумулятивные заряды типа Big Hole или ПКО-89	Кумулятивные заряды типа Deep Penetration или ПК-105
Площадь вскрытия на один погонный метр колонны	200 – 240 см <sup>2</sup>	400 – 480 см <sup>2</sup>	53 см <sup>2</sup> *	22 см <sup>2</sup> *
Глубина проникновения в пласт	0,5 – 1,0 м	0,5 – 1,0 м	0,15 м	0,75 м
Геометрия входного отверстия	Щель шириной 10-12 мм	Щель шириной 10-12 мм	Отверстие диаметром до 23 мм	Отверстие диаметром до 12 мм
Фугасность	Отсутствует	Отсутствует	Очень высокая	Высокая

\* При использовании стандартного перфоратора с 12-ю зарядами на фут

## СОЗДАНИЕ НАДЕЖНОГО СООБЩЕНИЯ С ПЛАСТОМ

Формирование парных продольных щелей в эксплуатационной колонне скважин с намывом каверн в призабойной зоне пласта создает самое лучшее из всех известных способов перфорации сообщение с пластом. Созданные условия являются идеальными для реализации дальнейших мероприятий по увеличению производительности скважин.

## ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И СИЛЬНО ПОЛОГИХ СКВАЖИНАХ

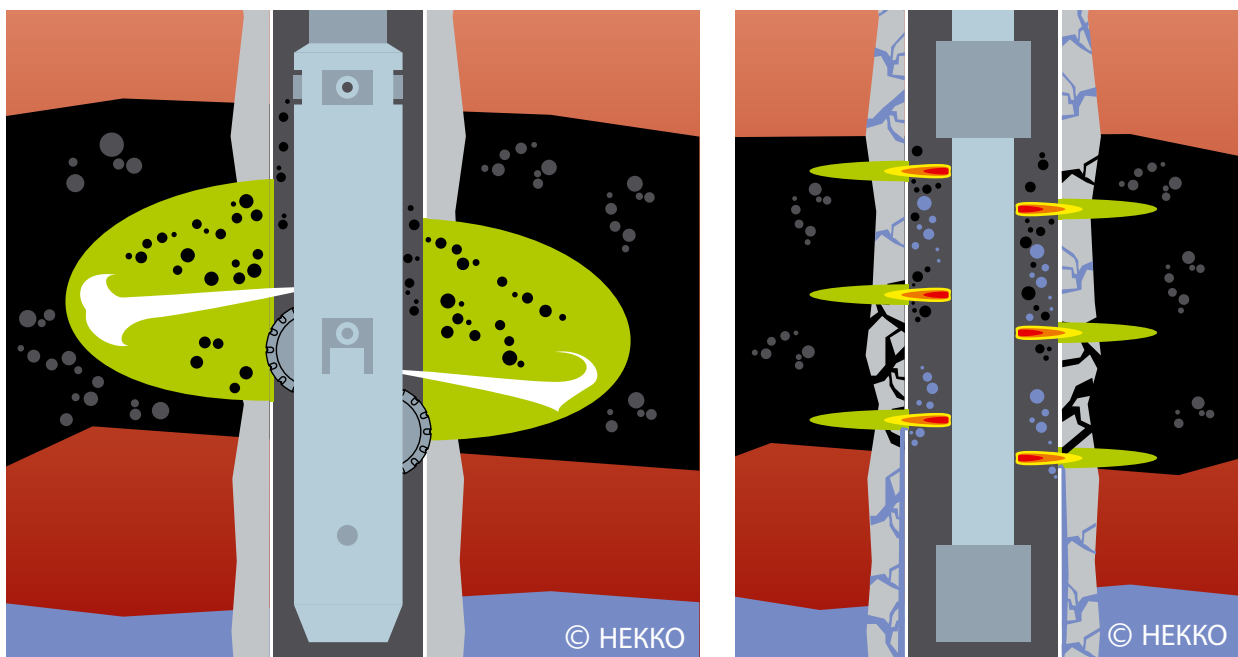
Весь арсенал возможностей метода может быть реализован в скважинах с горизонтальным окончанием, в сильно пологих скважинах и во вторых стволах, благодаря наличию перфораторов различных диаметров.

## БЕЗАВАРИЙНОЕ ПРОВЕДЕНИЕ ГРП

При использовании метода перед ГРП, за счет создания надежной гидродинамической связи скважины с пластом:

- Значительно снижаются гидравлические сопротивления при закачке проппанта в пласт на границе скважина-пласт.
- Исключаются «аварийные стопы» по вине перфорации при закачке различных фракций проппанта в пласт.
- Обеспечиваются условия для использования крупных фракций проппанта.
- Обеспечиваются условия для проведения работ с высокими концентрациями проппанта.
- Обеспечиваются условия для проведения работ на высоких скоростях прокачки проппанта.
- Обеспечиваются условия для проведения работ в горизонтальных и сильно пологих скважинах.
- Обеспечиваются условия для селективного ГРП после ремонтно-изоляционных работ.
- Обеспечиваются условия для проведения ориентированного ГРП, благодаря возможности ориентирования формируемых щелей по заданному азимуту в направлении распространения стрессов пласта.

Существенным преимуществом комплексной Пластической Перфорации™ НЕККО является большой объем и глубина намываемой каверны.



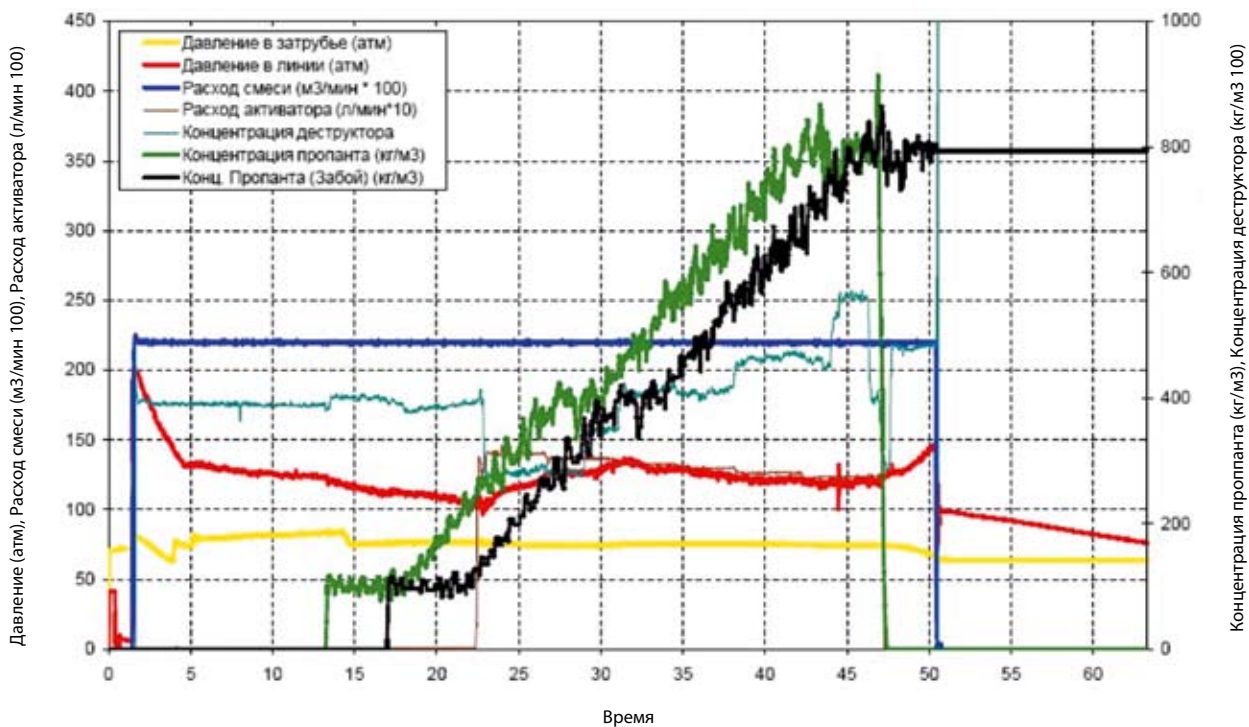
Геометрия формируемых каналов в призабойной зоне при Пластической Перфорации™ и кумулятивной перфорации



**ЕЖЕГОДНО ООО «НЕККО» ВЫПОЛНЯЕТ СВЫШЕ 350 СКВАЖИНООПЕРАЦИЙ, ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДА В СКВАЖИНАХ:**

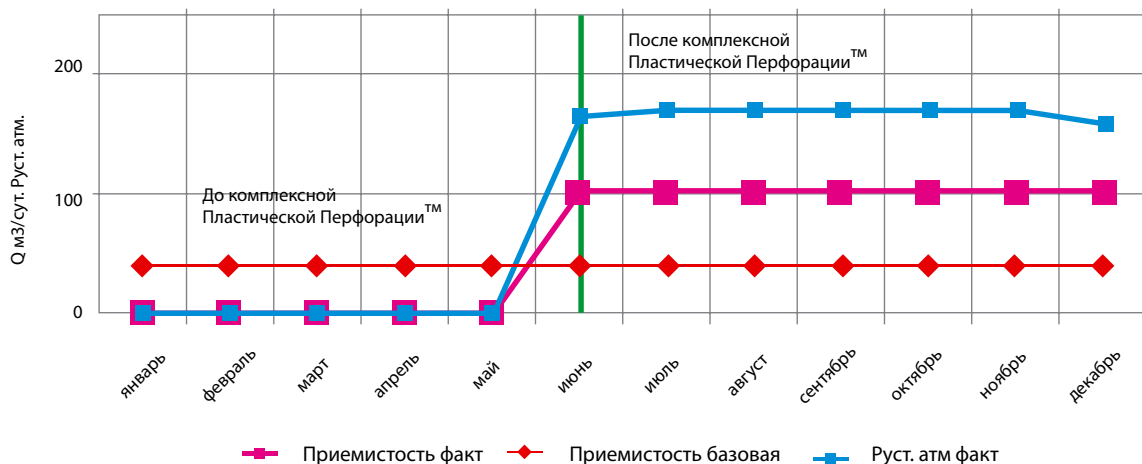
Не отмечено ни одного случая «аварийных останов» по вине перфорации при закачке проппанта в пласт. Эффективность 100 %. Отмечается опытом проведения работ более чем в 200 скважинах.

ГРАФИК ПРОВЕДЕНИЯ ГРП  
Советское 1096 куст 135 проппант 16/20 +12/18+10/14



Эффективность метода в нагнетательном фонде скважин составляет 85 %. Обработанные скважины демонстрируют увеличение приемистости. Это подтверждено опытом проведения работ более чем на 100 скважинах.

ГРАФИК ПРИЕМИСТОСТИ  
Лугинецкое месторождение, пласт Ю1(0+2) скв.785 Эффективность в 2006 г.



## Сферы применения комплексной Пластической Перфорации™ скважин

- В скважинах после ремонтно-изоляционных работ
- В скважинах из бурения
- В скважинах с поврежденным цементным кольцом
- В скважинах с близкорасположенными водоносными горизонтами
- Перед операцией гидроразрыва пласта (ГРП)
- В нагнетательных скважинах (ППД)
- В боковых стволах и горизонтальных скважинах
- Повторная перфорация после кумулятивной перфорации
- На скважинах с резким падением дебитов
- В скважинах с вязкой нефтью, с высоким содержанием парафина
- Перфорация перед аварийным цементированием
- Перфорация скважин для утилизации жидких отходов
- Перфорация скважин для подземных хранилищ газа

ООО «НЕККО»  
Россия, 620024, г. Екатеринбург,  
Елизаветинское шоссе, 29  
Тел.: (343) 217-82-29, 216-11-52  
Факс: (343) 255-39-59  
E-mail: [info@nekko.ru](mailto:info@nekko.ru)

Подробная информация на сайте [www.nekko.ru](http://www.nekko.ru)