

Эл. почта tdg@nt-rt.ru || Сайт: <https://thermdrill.nt-rt.ru/>



Руководство по безопасным соединениям в трубе, профиле и листовом металле

1	Ведение	2
2	Угроза безопасности из-за шатких заклепочных гаек.....	3
3	Проблемы традиционных методов соединения?	4
4	Идея. Надежная втулка за счет тепла трения.....	5
5	Процесс Thermdrill	6
6	Результат. Резьбовые втулки высокого качества	9
7	Экономия затрат	10
8	Прочность на вырывание и крутящий момент	11
9	Таблица выбора Thermdrill.....	12
10	Данные о мощности для вашего сверлильного станка.....	13
11	С чего начать	14
12	Форма запроса	15

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395)279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Россия (495)268-04-70	Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (7172)727-132	

1. Введение

Потребность в ресурсосберегающем производстве в связи с разработкой экологически чистых продуктов не была проблемой в металлообрабатывающей промышленности до тех пор, пока не начали обсуждаться вопросы потепления и изменения климата.

Речь всегда идет об эффективном использовании инструментов и процессов, которые облегчают работу, а продукты становятся лучше, дешевле, безопаснее и экологичнее.

Эта тенденция на протяжении многих лет оказывала влияние на технологии крепления и создавала широкий спектр инновационных продуктов и процессов.

Как производитель инструментов, Ontool следует этой тенденции более десяти лет и зарекомендовал себя как поставщик высокопроизводительных инструментов для производства экономичных, стабильных резьбовых втулок для надежных резьбовых соединений в тонкостенных материалах.

Инструменты из твердого сплава Thermdrill разработаны в Германии для устранения множества недостатков и рисков, связанных с безопасностью, которые по своей сути связаны с традиционными технологиями соединения, такими как заклепки и приваривание гаек. Кроме того, инвестиционные затраты очень низкие, поскольку обычно можно использовать существующий парк станков (вертикальный сверлильный станок, фрезерный станок, центр ЧПУ).

В этом руководстве вы найдете всю важную информацию о процессе и требованиях к производству разъемных резьбовых соединений. Он предназначен в качестве краткого справочника для пользователей, которые могут открыть для себя эту удивительную технологию крепления для быстрого, экономичного и высококачественного производства.

Я надеюсь, что вам понравится читать это руководство.

Оливер Вальдманн, управляющий директор Ontool GmbH

2. Угроза безопасности из-за шатких заклепочных гаек

Каждый слесарь знает проблему заклепочных гаек.

Даже если такие крепления тщательно закреплены, существует высокий риск того, что они могут расшататься или расшататься через некоторое время, особенно когда они используются для соединений с динамической нагрузкой или вибрациями.

Такой тип соединений требует не только времени, но и приводит к высоким расходам в связи с браком или жалобами со стороны клиентов.



На рисунке показана заклепочная гайка, которая ослабла после нагрузки.

Причина в том, что гайка заклепки просто обжата... и поэтому представляет собой слабое место для любого винтового соединения.

Недостатки и последствия:

- Риск доработки из-за возможных ошибок...
- Гайку заклепки нужно высверлить и снова обжать
- небезопасные соединения и претензии о возмещении ущерба
- Высокие затраты на единицу из-за дорогостоящего монтажа.

3. Проблемы традиционных методов соединения?

Учитывая проблему резьбовых соединений при небольшой толщине стенки, быстро становится ясно, что только 1-2 витка резьбы можно изготовить в тонкостенных трубах, профиле или металлических листах (рис.1). Это слишком мало для загружаемого резьбового соединения.



Для увеличения количества витков резьбы или увеличения грузоподъемности обычно используются приварные гайки (рис. 2) или заклепочные гайки (рис. 3).

Проблема с заклепочными гайками особенно очевидна для круглых трубок. Поскольку из-за кривизны трубки уменьшается не только контактная поверхность, но и удерживающий момент заклепочной гайки.



На рисунке показана заклепочная гайка, обжатая на трубе из коррозионностойкой стали с толщиной стенки 2,0 мм. Желтая стрелка показывает небольшую площадь контакта, которая снижает удерживающий момент.

С помощью процедуры Thermadrill резьбовая втулка (рис. 4) формируется из имеющегося материала без использования вставок. Это гарантирует стопроцентно устойчивые к скручиванию и безукоризненные резьбовые соединения, которые надежны даже при экстремальных нагрузках.

4. Идея. Надежная втулка за счет тепла трения

Идея изготовления втулки без качания из существующего материала на самом деле довольно проста и основана на генерировании тепла при трении.

Когда Thermadrill касается поверхности детали, контактное давление и скорость вращения генерируют столько тепла от трения, что материал становится мягким и деформируемым. При проталкивании Thermadrill сквозь материал из перемещаемого материала формируется втулка, которая в три раза больше по длине, чем исходная толщина материала и теперь дает достаточно места для ниток резьбового соединения.



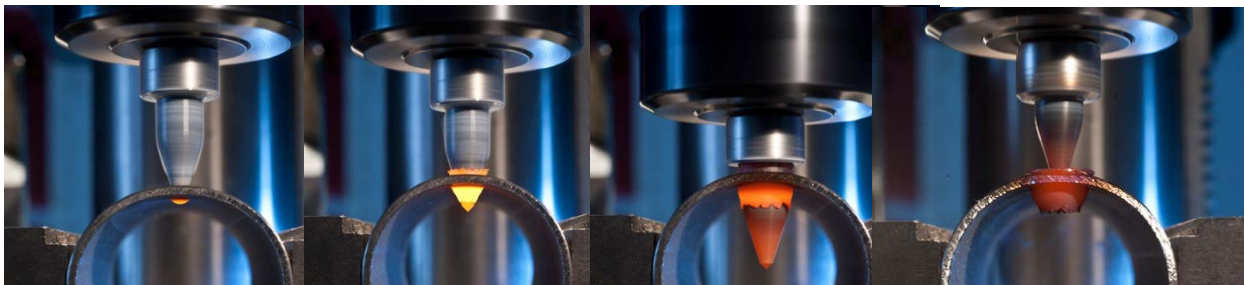
На рисунке показан первый этап производства – получение отверстия с помощью термосверла Thermadrill.

5. Процесс Thermdrill

5.1. Шаг №1

Термическое сверление - сверление без стружки практически всех типов металлов

За счет вращения термосверла и прижатия его к обрабатываемой детали оно генерирует столько теплоты трения, что окружающий материал сразу становится мягким, образуя втулку.



Начало

- Мягкое прикосновение к поверхности материала.
- Центрирование
- Максимальное осевое усилие

Разогрев

- Поток материала вверх (25%) и вниз (75%) от вытесненного объема

Формирование

- Расширение отверстия для втулки до окончательного диаметра стержня.
- Формирование буртика (для термосверла типа ФОРМА) или резка (для термосверла типа ФРЕЗА)
- Максимальный крутящий момент сверлильного станка

Конец

- Быстрый выход из отверстия для втулки
- Охлаждение термосверла до тех пор, пока оно снова не приобретет естественный цвет. Через 2-3 секунды можно снова начинать сверление!

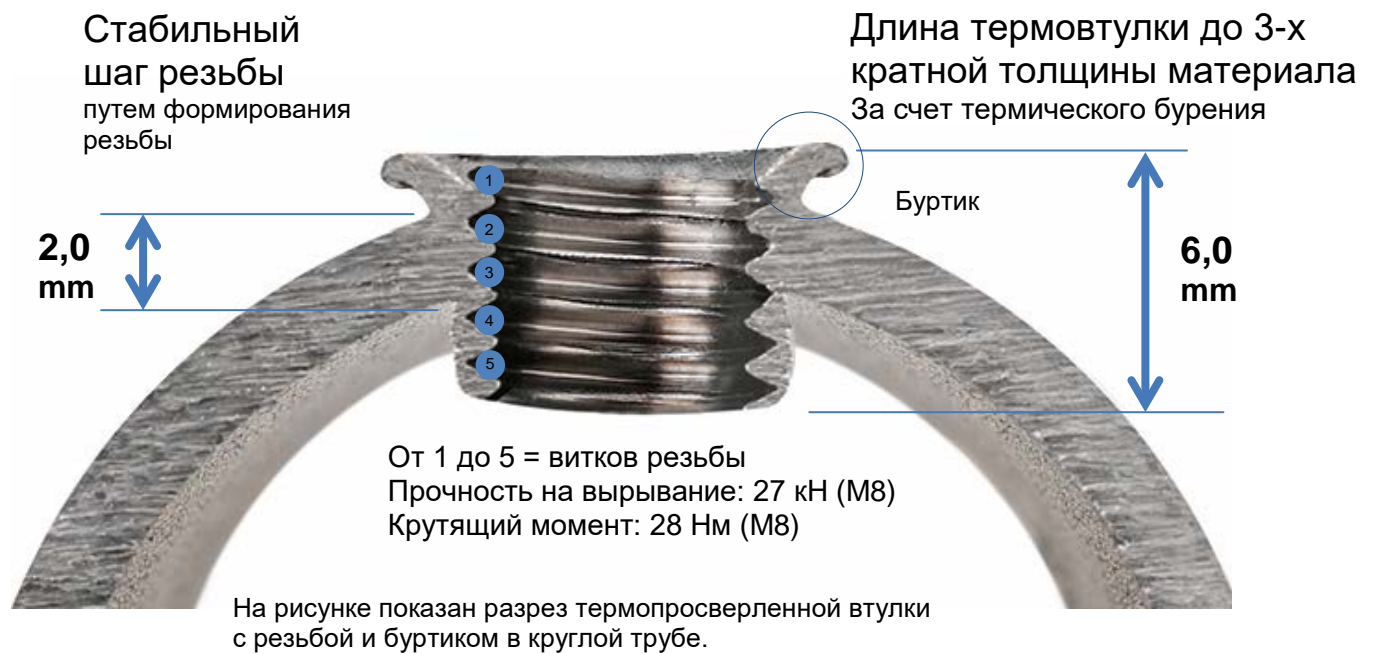
* Подходящие материалы:

- Алюминий
- Латунь
- Медь
- Мягкая сталь
- Коррозионностойкая сталь
- Специальные сплавы

Результат. Резьбовые втулки высокого качества.

Изготовлены как одно целое. Резьбовые втулки THERMDRILL

Резьбовые втулки с термически просверленным отверстием, 100% устойчивые к крутящему моменту и нагрузке на растяжение и сжатие, являются более чем эквивалентом приварной гайки или резьбовой заклепки.



Ваши преимущества по качеству и долговечности:

- 100% отсутствие перекручивания
- Больше никаких колебаний, расшатывания или скручивания, как при использовании заклепочных гаек
- Снижение брака
- Избегает раздражающего высверливания заклепок и исключает претензии
- Повышает безопасность ваших продуктов.
- За счет исключительной прочности на вырывание даже при динамической нагрузке, вибрациях

Другие особенности:

- Диапазон использования от 1,0 мм до максимальной толщины стенки 10 мм (резьба M20)
- Всего один инструмент для алюминия, латуни, меди, мягкой стали и коррозионностойкой стали.
- Может применяться на станках с ЧПУ.

7. Экономия затрат

При расчете стоимости сложной детали стоимость резьбовых соединений обычно не рассчитывается или учитывается только процентная надбавка от общей стоимости. Из-за низкой индивидуальной цены заклепок и сварочных гаек многие пользователи обычно не знают, сколько вы действительно платите за такие технологии соединения.

Однако, если сравнить стоимость штучных изделий за один год, резьбовое соединение может стать огромным фактором затрат в зависимости от области применения, независимо от возможных затрат на переделку и брак. Использование альтернативных технологий, таких как Thermadrill®, позволяет снизить эти затраты до 70%.

В следующей таблице показано это на примере расчета (на примере Германии):

			До 70% экономии
Экономия на материалах	1 000 евро 5000x0,20 евро за одну алюминиевую заклепку	105 евро Примерная стоимость одного комплекта для резьбы M8	898 евро
Экономия на работе	1 000 евро 16 сек x 5 000 x 45 евро/час	500 евро 8 сек x 5 000 x 45 евро/час	500 евро
Экономия итого	2 000 евро	605 евро	1 395 евро

Краткий обзор ваших экономических преимуществ:

- Повышенная производительность
- Работа минимум на 50% быстрее, чем с заклепочными гайками
- Снижение производственных затрат.
- Заклепки или приварные гайки больше не нужны. Всего 4-5 секунд на термически просверленную втулку *
- Низкая стоимость входа для применения этой технологии.
- Инструменты и основное оборудование окупаются с первой работы
- Низкие затраты на обслуживание.
- долговечностью резьбового соединения

8. Прочность на вырывание и крутящий момент

Прочность на вырывание [кН] для резьбовых втулок Thermdrill

МЯГКАЯ СТАЛЬ (St37)

Толщина стенки [mm] Резьба	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
M4	6 k		9			
M5	10 k	13 k	15			
M6		16 k	17	24		
M8			27	42	45	
M10				53	72	
M12				72	91	101
M16				97	105	141
M20				142	162	>200

КОРРОЗИОННОСТОЙКАЯ СТАЛЬ (X5CrNi1810)

Толщина стенки [mm] Резьба	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
M6		24				
M8		24	32	44		
M10			42	64		

ALUMINUM (AlMgSi0,5)

Толщина стенки [mm] Резьба	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
M6		3,8	5,6	9,5		
M8		5,4	9,2	11,4		
M10			11,0	14,6		

Момент затяжки [Нм] для резьбовых втулок Thermdrill

МЯГКАЯ СТАЛЬ (St37)

Толщина стенки [mm] Резьба	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
M4	5		9			
M5	8	11	13			
M6		17	20	27		
M8			28	50	67	
M10				66	98	
M12				136	163	269
M16				197		

9. Таблица выбора Thermdrill

Резьба	Отверстие после термосверла [mm]	тип ФОРМА Для втулки с буртиком						тип ФРЕЗА Для втулки без буртика						Диаметр штока термосверла-Ø [mm]
		Короткое			Длинное			Короткое			Длинное			
		макс. толщина стенок [mm]	Артикул-№.	Длина рабочей части [mm]	макс. толщина стенок [mm]	Артикул-№.	Длина рабочей части [mm]	макс. толщина стенок [mm]	Артикул-№.	Длина рабочей части [mm]	макс. толщина стенок [mm]	Артикул-№.	Длина рабочей части [mm]	
M3 x0,5	2,7	1,5	27FS	6,4	2,0	27FL	7,6	1,5	27CS	6,4	3,0	27CL	7,6	6,0
M4 x0,7	3,7	1,5	37FS	7,6	2,5	37FL	10,1	2,0	37CS	7,6	4,0	37CL	10,1	6,0
M5 x0,8	4,5	2,0	45FS	9,1	3,0	45FL	12,0	3,0	45CS	9,1	4,5	45CL	12,0	6,0
M6 x1,0	5,4	2,0	54FS	10,1	3,5	54FL	14,4	3,0	54CS	10,1	5,0	54CL	14,4	8,0
M8 x1,25	7,4	2,5	74FS	13,5	4,0	74FL	18,2	4,0	74CS	13,5	6,0	74CL	18,2	8,0
M10 x1,5	9,3	2,5	93FS	16,2	4,5	93FL	21,7	4,0	93CS	16,2	6,5	93CL	21,7	10,0
M12 x1,75	11,0	3,0	110FS	19,3	5,0	110FL	25,8	4,5	110CS	19,3	7,0	110CL	25,8	12,0
M14 x2,0	13,1	3,0	131FS	22,7	5,0	131FL	31,5	4,5	131CS	22,7	7,0	131CL	31,5	14,0
M16 x2,0	14,9	3,5	149FS	26,2	6,0	149FL	35,7	5,0	149CS	26,2	8,0	149CL	35,7	16,0
M18 x2,5	16,8	3,5	168FS	29,4	6,0	168FL	39,5	5,0	168CS	29,4	8,0	168CL	39,5	18,0
M20 x2,5	18,8	4,0	188FS	33,1	8,0	188FL	43,4	6,0	188CS	33,1	10,0	188CL	43,4	18,0
G1/8"	9,3	2,5	93FS	16,2	4,5	93FL	21,7	4,0	93CS	16,2	6,5	93CL	21,7	10,0
G1/4"	12,5	2,5	125FS	21,3	5,0	125FL	26,4	4,0	125CS	21,3	7,0	125CL	26,4	14,0
G3/8"	16,0	2,5	160FS	27,0	5,0	160FL	31,0	4,0	160CS	27,0	7,0	160CL	31,0	16,0
G1/2"	20,0	2,5	200FS	36,3	-	-	-	4,0	200CS	36,3	-	-	-	18,0
G3/4"	25,5	2,5	255FS	43,6	-	-	-	4,0	254CS	43,6	-	-	-	20,0
G1"	32,1	2,5	321FS	52,3	-	-	-			52,3	-	-	-	20,0

10. Данные о мощности для вашего сверлильного станка

Резьба	Скорость вращения в зависимости от качества материала [об/мин]						Формирование отверстия [об/мин]	Толщина стенки [мм]	Мощность [кВт]
	Мягкая сталь		Коррозионно-стойкая сталь		Алюминий, медь, бронза				
								до	
M3	2.600	3.000	2.500	2.700	2.800	3.600	1.350	2,0 1,0	0,75 1,0
M4	2.300	2.600	2.200	2.400	3.000	3.800	1.000	2,5 4,0	1,0 1,5
M5	2.200	2.500	2.100	2.300	2.900	3.700	800	3,0 4,5	1,0 1,5
M6	2.000	2.400	2.000	2.200	2.800	3.600	650	4,0 5,0	1,5 2,0
M8	1.600	2.200	1.600	2.000	2.600	3.200	500	4,0 6,0	1,5 2,0
M10	1.500	2.000	1.500	1.800	2.400	3.000	400	3,0 5,0 6,5	1,5 2,0 2,5
M12	1.400	1.800	1.300	1.600	2.300	2.800	350	3,0 5,0 7,0	1,5 2,0 2,5
M14	1.400	1.600	1.200	1.400	2.200	2.500	250	3,0 5,0 7,0	2,0 2,2 2,5
M16	1.200	1.400	1.100	1.300	2.000	2.200	250	3,5 6,0 8,0	2,2 2,5 3,0
M18	1.100	1.300	1.000	1.200	1.900	2.000	230	3,5 8,0	2,5 3,0
M20	1.000	1.200	900	1.100	1.600	1.900	200	6,0 10,0	3,0 4,0
G1/8"	1.500	2.000	1.500	1.800	2.400	3.000	400	3,0 5,0 6,5	1,5 2,0 2,5
G1/4"	1.400	1.600	1.200	1.400	2.300	2.600	350	2,5 4,0 7,0	1,5 2,0 2,5
G3/8"	1.200	1.400	1.100	1.300	1.800	2.200	300	2,5 5,0 7,0	2,0 2,2 2,5
G1/2"	1.000	1.200	900	1.100	1.600	1.800	250	2,5 4,0	2,5 3,0
G3/4"	900	1.000	800	900	1.400	1.600	200	4,0	3,0
G1"	900	1.000	800	900	1.300	1.500	150	4,0	3,5

11. С чего начать

1 Термосверло THERMDRILL



2 Формирователь резьбы



3 Начальный набор



Рекомендуется для начала работы



Пример станка для сверления



Цанговый патрон MC 2 с алюминиевым охлаждающим диском

- Обеспечивает идеальный зажим термосверла
- Рекомендуется для непрерывной работы (для отвода большого количества тепла от термосверла)

Требования к сверлильному станку:

Для термического сверления и формирования резьбы (нарезания резьбы) можно использовать практически любой сверлильный станок.

Как правило, для резьбы до M10:

Рекомендуемая мощность двигателя: от 1,5 до 2,0 кВт *

Диапазон скорости: 2.000 - 3.000 об / мин*

Другие рекомендации:

- По часовой стрелке / против часовой стрелки или устройство для нарезания головок
- Автоматическая подача (рекомендуется от 4,0 мм толщины стенки)

- **Легкость использования**

Подходит практически для любого сверлильного станка

- **Модульная система делает ее гибкой и рентабельной.**

Требования к инструментам могут быть индивидуально подобраны и расширены при необходимости

12. Форма запроса

Всего 2 шага, чтобы получить расценки для начала работ

1. Шаг: Сообщите нам, какие размеры резьбы вам нужны
2. Шаг: Вы получите индивидуальное предложение

12.1 Пожалуйста, заполните требуемые размеры резьбы и контактные данные:

Размер(-ры) резьбы:	Размеры резьбы (метрическая, мелкая, трубная, UNC, UNF, NPT и т. д.)
Контактная информация:	Компания
	Улица:
	код города:.....
	ФИО:
	Телефон:
	E-Mail:

12.2 Получить предложение и проверить сверлильный станок

Исходя из ваших требований мы разработаем предложение по инструментам и принадлежностям.

Вы также найдете необходимые данные о мощности, такие как частота вращения и мощность двигателя для вашего сверлильного станка, фрезерного станка или центра ЧПУ.

Заказать стартовый набор

Закажите весь указанный нами ассортимент или выберите нужные вам размеры и типы резьбы. Для получения дополнительной помощи позвоните в наш Сервисный отдел для помощи: + 49 60 71/30 23 29.



На рисунке показан стартовый набор Thermadrill. Включая один набор инструментов типа ФОРМА

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395)279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Россия (495)268-04-70	Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (7172)727-132	

Эл. почта tdg@nt-rt.ru || Сайт: <https://thermdrill.nt-rt.ru/>