



Решения по твердосплавной наплавке

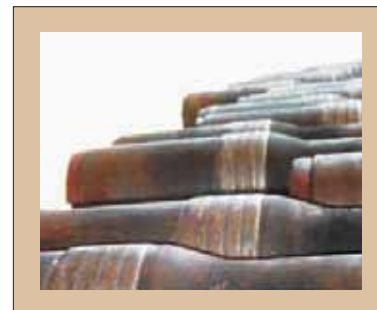
by Postle Industries

- Не образует трещин
- Защищает колонну
- Восстанавливается на 100%

Общие сведения по наплавке твердым сплавом

Поскольку замки имеют больший диаметр, чем бурильная труба, они подвержены износу, и в связи с этим, на них должна наноситься твердосплавная наплавка, чтобы защитить их. Как правило, это происходит при нанесении минимум трех (3) колец наплавки. Замки обычно из стали 4137 и требуют бережного отношения при сваривании из-за высокого содержания углерода. Необходимо пристальное внимание, чтобы успешно нанести твердосплавную наплавку на бурильный замок.

Когда глубина бурения невелика, а скважины прямые, замки изнашиваются очень медленно, и для твердосплавной наплавки используются традиционные материалы, такие как Карбид Вольфрама. Это обеспечивает хорошую защиту для замка. Но когда глубина бурения увеличивается, а наклонные скважины становятся популярнее, то все больше и больше нагрузок либо бокового давления приходится на замок, и соответственно на колонну. Замки можно заменить, но замена колонны затруднительна и требует больших затрат. Бремя по предоставлению «твердосплавной наплавки, безвредной для колонны», было возложено на бурового подрядчика. Это исключает Карбид Вольфрама.



Твердость не лучший способ измерения износостойкости. Показатели твердости по Роквеллу и Бринеллю вытекают из среднего значения всех матричных зерен, карбидов и других фаз. Сплав без частиц карбида может иметь точно такую же твердость, как и сплав с присадкой карбида, однако их износостойкость может очень отличаться.

Общие сведения по защите колонны



Продукция для ЗАЩИТЫ КОЛОННЫ – это просто продукция, которая не наносит вреда колонне оператора. В то время как карбид вольфрама в твердосплавном покрытии проходит долгий путь, чтобы сохранить бурильный замок, он часто наносит чрезмерный ущерб колонне. Это частично верно для глубоких и разнонаправленных скважин. По этой причине, компания Postle продолжает разрабатывать продукты, которые сохраняют замки, а также защищают колонну от нежелательного износа. В отличие от большинства покрытий с Карбидом Хрома, **безвредные для колонны** твердосплавные сплавы компании Postle, **не поддаются растрескиванию**, что удовлетворяет интересы тех, кому нужны в скважинном оборудовании и инструменте покрытия без трещин. **Защищающие Колонну** продукты, что имеют обозначение «NC» в конце названия, являются не склонными к растрескиванию, в то время как те продукты, которые образуют тепловые разгрузочные трещины, не имеют обозначения «NC».

Растрескивание и его отсутствие в твердосплавной наплавке

Получив достаточную нагрузку или ударное воздействие, тепловые трещины вызовут скалывание, которое может привести к дорогостоящим простоям и потере прибыли. Это становится предметом сильного беспокойства, особенно в виду того, что глубина бурения увеличивается и чаще используется наклонное бурение.

Тепловое растрескивание или тепловое разгрузочное растрескивание обычно ассоциируются с твердосплавной наплавкой и продуктами для наплавки твердым сплавом. Самые распространенные из них обычно связаны со сплавами, содержащими Карбид Хрома. Растрескивание происходит из-за мелких частиц карбида, которые формируют границы зерен во время охлаждения и нагрузку, вызванную стянутым покрытием. Все тепловые трещины проникают внутрь основного металла или замка, как и в случае твердосплавной наплавки.

Но компания Postle нашла другой выход – твердосплавная наплавка «не образующая трещин». Она вложила свои средства в разработку твердосплавных сплавов, не образующих трещин, таких как Tuffband® NC и Duraband® NC. Оба сплава, при нанесении с соблюдением соответствующей сварочной технологии, не будут образовывать тепловых трещин или скалывания, даже при самых жестких операциях бурения.



Испытание на износ колонны

Каким образом твердосплавная наплавка оценивается как «безвредная для колонны»? В основном, это выполняется в специальном испытательном устройстве, которое использует часть колонны и фактический бурильный замок с твердосплавной наплавкой. Существует несколько таких устройств по всему миру, но одним из самых популярных обладает Мор Инжиниринг, Хьюстон, штат Техас. Прежде это оборудование принадлежало Маурер Инжиниринг.

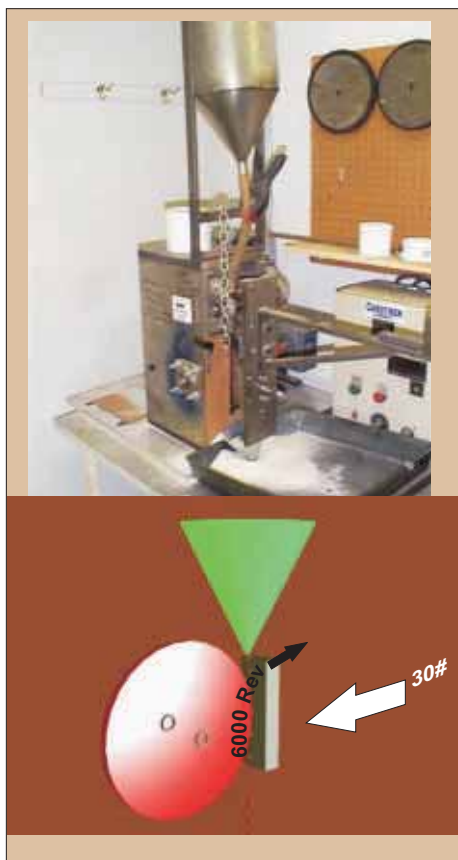
Испытание заключается во вращении замка с нанесенной твердосплавной наплавкой на скорости 155 оборотов в минуту, в колонне N80 с нагрузкой бокового давления 3000 фунтов в течение 8 часов. Время от времени, испытание прерывается, и измеряется конфигурация следа износа. В конце восьмичасового испытания, данные наносятся на график, и выводится кривая. Несколько наиболее важных параметров извлекаются, чтобы помочь описать воздействие определенной твердосплавной наплавки на износ колонны. Один из них – «Фактор Износа», в котором желательны очень низкие показатели. Другим является процент износа колонны за 8 часов. И снова, желательны низкие показатели. Следующая [проблема] – это процент износа крепления скважины за 8 часов. Здесь также желательны более низкие величины. Другой пример - количество оборотов, необходимых для удаления 12,5% крепления. Это иногда называют глубиной износа на 87,5%. Здесь необходимы более высокие показатели.

С тех пор, как Мор Инжиниринг приобрел это оборудование, некоторые параметры существенно изменились, сравнивая более старые данные, вводящие в заблуждение, такие как исследование (DEA 42), проведенное Ассоциацией Инженеров-Буровиков в 2000 году. Например, два очень важных параметра использовали как стандарт, замок без покрытия из стали AISI 4145, как показано ниже.

Замок без покрытия из стали 4145

Параметр/Год	2005	2007
Фактор Износа	5.5	7.4
Износ Колонны (%)	17.3	25.6

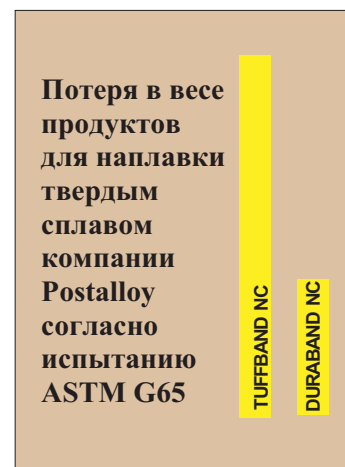
В настоящее время, Американский Нефтяной Институт (API) работает над тем, чтобы привести испытание в соответствие со стандартом, делая его намного надежнее, с высокой по точности повторяемостью и соответствующим времени. При этом, промышленность продолжает полагаться на эти данные, чтобы оценить воздействие твердосплавной наплавки и планировать операции по бурению. Результаты испытаний продукции компании Postle, которые были подвержены этому испытанию, могут быть предоставлены всем заинтересованным лицам при обращении в наш Офис.



Испытание на абразивный износ

Как насчет износа твердосплавной наплавки в забое скважины, под колонной? Как это проверяется? Как часть теста на износ колонны компании Мор Инжиниринг, твердосплавная наплавка подвергается воздействию вращающегося алюминий-оксидного колеса в течение 15 минут. Исходные и конечные размеры сравниваются, и сообщаются результаты. Пока это испытание выдает сопоставимые данные, это очень грубое испытание, и на наш взгляд, не является характерным для практических условий. Что будет ближе к реальности, так это испытание на абразивный износ ASTM G65, с использованием сухого песка и резинового колеса.

Твердосплавная наплавка подвергается воздействию вращающегося стального колеса, покрытого резиной. Применяется постоянная нагрузка в 30 фунтов (?13.95кг). Испытание проводится в течение 2000 оборотов, затем сравниваются первоначальный и конечный вес образца. Спецификация предусматривает представлять отчет по потерям в массе в массовом количестве, но если все образцы для испытаний из легированной стали, то результаты вносятся в отчет в виде потери веса. Наиболее всего желательны низкие показатели.



ВЯЗКАЯ ТВЕРДОСПЛАВНАЯ НАПЛАВКА, НЕ ОБРАЗУЮЩАЯ ТРЕЩИН, ДЛЯ

ИНТЕНСИВНОГО ИЗНОСА И ДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ



Используйте TUFFBAND® NC как самостоятельный продукт для применений с целью защиты колонны или с присадкой Карбида Вольфрама для применений за пределами колонны.

Электродная проволока **Postalloy® TUFFBAND® NC** предназначена для сварки в среде защитного газа, имеет металлический сердечник, является высокотвердой и твердосплавной, особенно эффективна с присадкой карбида вольфрама (WC).

Защищает колонну без использования присадки Карбида Вольфрама. В случаях применения отдельно, без присадки карбида вольфрама, твердосплавные наплавки **не образуют трещин**, при условии правильного проведения предварительного нагрева, соблюдения межваликовой температуры и температуры охлаждения. Микроструктура изделия представляет собой матрицу твердой, но в тоже время вязкой инструментальной стали, которая не повреждает обсадную колонну, и может наноситься заново поверх ранее нанесенного слоя. Проволока **TUFFBAND® NC** может наноситься без удаления имеющегося слоя, но только если поверхность была тщательно очищена и проинспектирована. Чтобы нанести ее поверх других твердосплавных материалов, применявшихся ранее, либо удалите их, либо свяжитесь с нашим техническим отделом касательно рекомендуемых технологий.

С присадкой Карбида Вольфрама. При использовании **TUFFBAND® NC** в качестве «матричной» проволоки в сочетании с карбидом вольфрама, сварочная ванна будет газообразной и больше чем обычно применяемая твердосплавная проволока, тем самым позволяя частицам карбида вольфрама быть полностью поглощенными. Остатки карбида вольфрама на поверхности отсутствуют, как это иногда можно увидеть на мягкой стали и других видах матричной проволоки. Это означает, что покрытия наполнены по-максимуму и обеспечивают основу для сопротивления износу. Итоговая микроструктура является комбинацией жесткого, износостойкого карбида вольфрама, заключенного в вязкую инструментальную сталь.

DURABAND® NC

ТВЕРДОСПЛАВНАЯ НАПЛАВКА, НЕ ОБРАЗУЮЩАЯ ТРЕЩИН, ДЛЯ

ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ЗАМКА ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ КОЛОННЫ

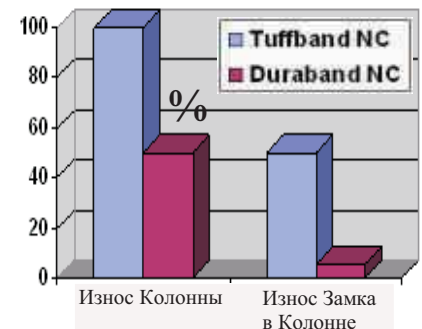
Твердосплавная проволока «Postalloy® DURABAND® NC» предназначена для сварки в среде защитного газа, имеет металлический сердечник и специально разработана для нанесения твердосплавной наплавки, **не образующей трещин и устойчивой к жесткому износу.** Микроструктура **DURABAND® NC** представляет собой матрицу из твердой, но в то же время вязкой инструментальной стали, с большим объемом плотно расположенных карбидов металла. Их качества, вместе взятые, обеспечивают прекрасную износостойкость при **Бурении без Обсадки**, также как и **Защиту Колонны**, и не приведут к расслоению или скалыванию. Наплавка металла гладкая и без шлака. Проволока **DURABAND® NC** может применяться как поверх ранее нанесенного слоя, так и поверх **TUFFBAND® NC**, но только если поверхность была тщательно очищена и проинспектирована. Для того чтобы нанести ее поверх других твердосплавных материалов, применявшихся ранее, либо удалите их, либо свяжитесь с техническим отделом компании Postle касательно рекомендуемых технологий.



Используйте DURABAND NC® для применений внутри и за пределами колонны.

ПРЕИМУЩЕСТВА, НЕ ПОДДАЮЩЕГОСЯ РАСТРЕККИВАНИЮ DURABAND NC®

1. Duraband® NC - нанесенный без образования трещин – обеспечивает максимальную «защиту колонны» и «срок службы замка».
2. Duraband® NC - нанесенный без образования трещин – поддается восстановлению на 100%. Duraband можно восстанавливать снова и снова. Повторное нанесение требует меньше затрат.
3. Duraband® NC - нанесенный без образования трещин – не поддается скалыванию. Растрескивание под действием напряжения отсутствует. Даже при самых жестких операциях по бурению не произойдет скалывание.



Duraband® NC и Tuffband® NC дают высокие результаты и отсутствие негативных последствий от трещин под действием напряжения

1. Абразивные материалы и буровой раствор не могут застрять в трещинах.
2. Нет зарождения центров кристаллизации для сероводорода (H2S).
3. Повторное нанесение не сложное – Не требуется удаление ранее нанесенных слоев твердосплавной наплавки.
4. Трещины от напряжения, присутствующие в конкурирующих твердосплавных наплавках могут привести к растрескиванию, которое в свою очередь может привести к скалыванию, особенно при жестких условиях бурения.

Компания Постл Индастрис предоставляет продукты по наплавке твердым сплавом для немагнитных применений. За помощью обращайтесь в наш головной офис

TUFFBAND ПО СРАВНИЕНИЮ С DURABAND

Диаграмма, приведенная выше, показывает сопоставительный анализ износа между Tuffband и Duraband, заимствованный из испытания компании Мор Инжиниринг на износ колонны. Duraband® NC ясно показывает снижение износа колонны на 50% и снижение износа замка на 80%.

Твердосплавная наплавка с присадкой Карбида Вольфрама

Традиционные твердосплавные наплавки предусматривают наличие сферического карбида вольфрама, который опускают в расплавленный сварной шов из мягкой стали. Мягкая (низкоуглеродистая) сталь становится матрицей, которая удерживает карбид вольфрама. Для таких применений, использование Tuffband® NC или Duraband® NC в качестве матричного сварного шва, вместо проволоки из мягкой стали, улучшит износостойкость.

Проволоку из мягкой стали использовали много лет по двум причинам: она общедоступна и карбид вольфрама легко входит в сварной шов. Тем не менее, недостаток заключается в том, что матрица сварного шва из низкоуглеродистой стали мягкая, и по мере износа, карбид вольфрама образует трещины и выпадает.

Улучшая сопротивление матричного сварного шва абразивному износу, карбид вольфрама дольше остается на месте. Результат – твердосплавная наплавка служит дольше. Устойчивость к истиранию у Tuffband® NC в 2.5 раза выше, чем у мягкой стали. А устойчивость к истиранию у Duraband® NC по сравнению с мягкой сталью выше в 5 раз. Чтобы получить от твердосплавной наплавки с присадкой карбида вольфрама самое лучшее, примите к сведению;

Tuffband® NC - наша самая популярная проволока. Сварной шов из вязкой инструментальной стали, не образующий трещин, с твердостью 58 по шкале Роквелла.

Duraband® NC - сделан из инструментальной стали как и Tuffband® NC, но уже с карбидами металла в матрице для дополнительной стойкости к истиранию.

Характерные особенности Tuffband® NC и Duraband® NC:

- Поверхность сварочной ванны не содержит шлака и грязи.
- Максимум поверхности сварочной ванны для Карбида Вольфрама.
- Высокая дезоксидация для обеспечения высокой прочности колец, между карбидом и матрицей.
- Хорошие свойства смачивания для обеспечения максимальной герметизации карбида.

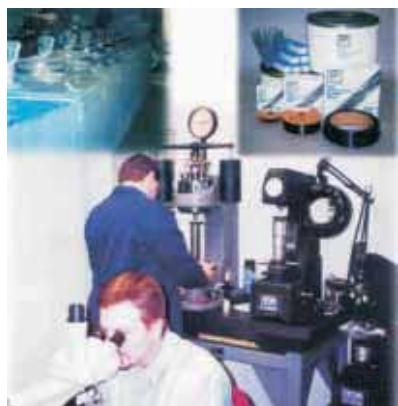


Научные исследования и разработки

Мировая потребность в успешном и экономном инженерно-геологическом исследовании и извлечении углеводородов будет продолжать оказывать давление на активность научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) во всех смежных отраслях промышленности. Компания Postle Industries решила задачу путем создания двух видов твердосплавной наплавки, Tuffband® NC и Duraband® NC, которые не образуют трещин и защищают колонну. Но работа на этом не останавливается. Компания непрерывно и активно занимается программой НИОКР, с целью ввести новшество и представить на рынок следующее поколение продуктов по твердосплавной наплавке для буровой промышленности.

Компания Postle Industries выступает за разработку сплавов, не образующих трещин и защищающих колонну и методов сварки, соответствующих запросам промышленности. Наши лаборатории хорошо укомплектованы персоналом и оборудованием для создания, испытания и оценки новой продукции. От химического анализа до испытания на микротвердость и испытания на износ, Postle Industries обладает множеством ультрасовременных ресурсов.

Чтобы удовлетворить растущую потребность в твердосплавной наплавке и других продуктах для наплавки твердым сплавом, недавно Postle Industries



Прогресс посредством Инновации

перебазировала свои оборудованные исследовательские лаборатории в большее по размеру, и более квалифицированное владение в Кливленде, штат Огайо. Эта перемена дала возможность установки нового операционного фрезерного станка для производства трубных изделий, и обеспечивает преимущество стандартов высокого качества, которых ожидают наши заказчики.

Лаборатории, маркетинг и практические навыки производства и поставки не единственное, на чем сосредоточено наше внимание. Также приоритетным направлением нашей деятельности является контроль ситуации в нефтегазовой отрасли и бурении за счет активного участия в таких организациях как Объединение Специалистов API по Износу Колонны, Международная Ассоциация Буровых Подрядчиков (IADC), Ассоциация Инженеров-Буровиков, а также Американское Общество Специалистов по Сварке. Только благодаря такой упорной и целенаправленной деятельности мы обретаем возможность заниматься решением актуальных вопросов и основными направлениями настоящего и будущего. Наша задача заключается не только в способности реагировать на рыночную конъюнктуру, но и выступать в качестве авторитетного лидера на рынке.

()

			Ширина наплавки в юймах							
Диаметр замка	Диаметр наплавки	Наплавка фунт/дюйм	0.75	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
4.5	4.6875	0.42	0.31	0.42	0.63	0.83	1.04	1.25	1.46	1.67
4.75	4.9375	0.44	0.33	0.44	0.66	0.88	1.10	1.32	1.54	1.76
5	5.1875	0.46	0.35	0.46	0.69	0.92	1.16	1.39	1.62	1.85
5.25	5.4375	0.48	0.36	0.48	0.73	0.97	1.21	1.45	1.70	1.94
5.5	5.6875	0.51	0.38	0.51	0.76	1.02	1.27	1.52	1.78	2.03
5.75	5.9375	0.53	0.40	0.53	0.80	1.06	1.33	1.59	1.86	2.12
6	6.1875	0.55	0.41	0.55	0.83	1.11	1.38	1.66	1.94	2.21
6.125	6.3125	0.56	0.42	0.56	0.85	1.13	1.41	1.69	1.98	2.26
6.25	6.4375	0.58	0.43	0.58	0.86	1.15	1.44	1.73	2.01	2.30
6.5	6.6875	0.60	0.45	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	2.09	2.39
6.625	6.8125	0.61	0.46	0.61	0.91	1.22	1.52	1.83	2.13	2.44
6.75	6.9375	0.62	0.47	0.62	0.93	1.24	1.55	1.86	2.17	2.48
7	7.1875	0.64	0.48	0.64	0.97	1.29	1.61	1.93	2.25	2.57
7.25	7.4375	0.67	0.50	0.67	1.00	1.33	1.67	2.00	2.33	2.67
8	8.1875	0.73	0.55	0.73	1.10	1.47	1.84	2.20	2.57	2.94
8.25	8.4375	0.76	0.57	0.76	1.14	1.51	1.89	2.27	2.65	3.03
8.5	8.6875	0.78	0.58	0.78	1.17	1.56	1.95	2.34	2.73	3.12

ПЕРЕВОДНАЯ ТАБЛИЦА ТЕМПЕРАТУРЫ

	°C	°F		°C	°F		°C	°F		°C	°F	
	0	-18	32	260	127	500	520	271	968	780	416	1436
	10	-12	50	270	132	518	530	277	986	790	421	1454
	20	-7	68	280	138	536	540	282	1004	800	427	1472
	30	-1	86	290	143	554	550	288	1022	810	432	1490
	40	4	104	300	149	572	560	293	1040	820	438	1508
	50	10	122	310	154	590	570	299	1058	830	443	1526
	60	16	140	320	160	608	580	304	1076	840	449	1544
	70	21	158	330	166	626	590	310	1094	850	454	1562
	80	27	176	340	171	644	600	316	1112	860	460	1580
	90	32	194	350	177	662	610	321	1130	870	466	1598
Пример:	100	38	212	360	182	680	620	327	1148	880	471	1616
Ваша температура = 100°F	110	43	230	370	188	698	630	332	1166	890	477	1634
Ваша конверсия = 38°C	120	49	248	380	193	716	640	338	1184	900	482	1652
или	130	54	266	390	199	734	650	343	1202	910	488	1670
Ваша температура = 100°C	140	60	284	400	204	752	660	349	1220	920	493	1688
Ваша конверсия = 212°F	150	66	302	410	210	770	670	354	1238	930	499	1706
	160	71	320	420	216	788	680	360	1256	940	504	1724
	170	77	338	430	221	806	690	366	1274	950	510	1742
	180	82	356	440	227	824	700	371	1292	960	516	1760
	190	88	374	450	232	842	710	377	1310	970	521	1778
	200	93	392	460	238	860	720	382	1328	980	527	1796
	210	99	410	470	243	878	730	388	1346	990	532	1814
	220	104	428	480	249	896	740	393	1364	1000	538	1832
	230	110	446	490	254	914	750	399	1382	1010	543	1850
	240	116	464	500	260	932	760	404	1400	1020	549	1868
	250	121	482	510	266	950	770	410	1418	1030	554	1886

ПЕРЕВОДНАЯ ТАБЛИЦА ТВЕРДОСТИ

Твердость по Бринеллю	Твердость по Роквеллу			Прочность на растяжение	Твердость по Бринеллю	Твердость по Роквеллу			Прочность на растяжение
	Карбид Вольфрама Вал 3000	А шкала 60кг	В шкала 100 кг			С шкала 150 кг	Примерно Фунт/кв.дюйм	Карбид Вольфрама Вал 3000	
-	85.6	-	68	-	331	68.1	-	35.5	166,000
-	85.3	-	67.5	-	321	67.5	-	34.3	160,000
-	85	-	67	-	311	66.9	-	33.1	155,000
767	84.7	-	66.4	-	302	66.3	-	32.1	150,000
757	84.4	-	65.9	-	293	65.7	-	30.9	145,000
745	84.1	-	65.3	-	285	65.3	-	29.9	141,000
733	83.8	-	64.7	-	277	64.5	-	28.8	137,000
722	83.4	-	64	-	269	64.1	-	27.6	133,000
712	-	-	-	-	262	63.6	-	26.6	129,000
710	83	-	63.3	-	255	63	-	25.4	126,000
698	82.6	-	62.5	-	248	62.5	-	24.2	122,000
684	82.2	-	61.8	-	241	61.8	100	22.8	118,000
682	82.2	-	61.7	-	235	61.4	99	21.7	115,000
670	81.8	-	61	-	229	60.8	98.2	20.5	111,000
656	81.3	-	60.1	-	223	-	97.3	20	-
653	81.2	-	60	-	217	-	96.4	18	105,000
647	81.1	-	59.7	-	212	-	95.5	17	102,000
638	80.8	-	59.2	329,000	207	-	94.6	16	100,000
630	80.6	-	58.8	324,000	201	-	93.8	15	98,000
627	80.5	-	58.7	323,000	197	-	92.8	-	95,000
601	79.8	-	57.3	309,000	192	-	91.9	-	93,000
578	79.1	79.1	56	297,000	187	-	90.7	-	90,000
555	78.4	-	54.7	285,000	183	-	90	-	89,000
534	77.8	-	53.5	274,000	179	-	89	-	87,000
514	76.9	-	52.1	263,000	174	-	87.8	-	85,000
495	76.3	-	51	253,000	170	-	86.8	-	83,000
477	75.6	-	49.6	243,000	167	-	86	-	81,000
461	74.9	-	48.5	235,000	163	-	85	-	79,000
444	74.2	-	47.1	225,000	156	-	82.9	-	76,000
429	73.4	-	45.7	217,000	149	-	80.8	-	73,000
415	72.8	-	44.5	210,000	143	-	78.7	-	71,000
401	72	-	43.1	202,000	137	-	76.4	-	67,000
388	71.4	-	41.8	195,000	131	-	74	-	65,000
375	70.6	-	40.4	188,000	126	-	72	-	63,000
363	70	-	39.1	182,000	121	-	69.8	-	60,000
352	69.3	-	37.9	176,000	116	-	67.6	-	58,000
341	68.7	-	36.6	170,000	111	-	65.7	-	56,000



Решения по твердосплавной наплавке

by

Postle Industries

США
Джон Постл
Postle Industries, Inc.
Кливленд, шт. Огайо 44142
телефон: (216) 265-9000
sparky@postle.com

ЕвропаРоссия • Восточная и Западная Африка
Колин Дафф
Директор по продажам
Hardbanding Solutions Europe
Шотландия
+44 (0)7747 468345
colin.duff@
hardbandingsolutions.com

www.hardbandingsolutions.com

RUS 23/10SS-1