

# КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ



## НАША МИССИЯ

**ОПЕРАТИВНО** ПРЕДОСТАВЛЯТЬ ПАРТНЕРАМ  
**ПО ВСЕМУ МИРУ** НАДЕЖНЫЕ КОНСТРУКТОРСКИЕ РЕШЕНИЯ — ПРАКТИЧНЫЕ,  
**ДОСТУПНЫЕ ПО ЦЕНЕ** И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСЛОВИЯМ ИХ РАБОТЫ.

Мы умеем превращать наши возможности в ваши преимущества:

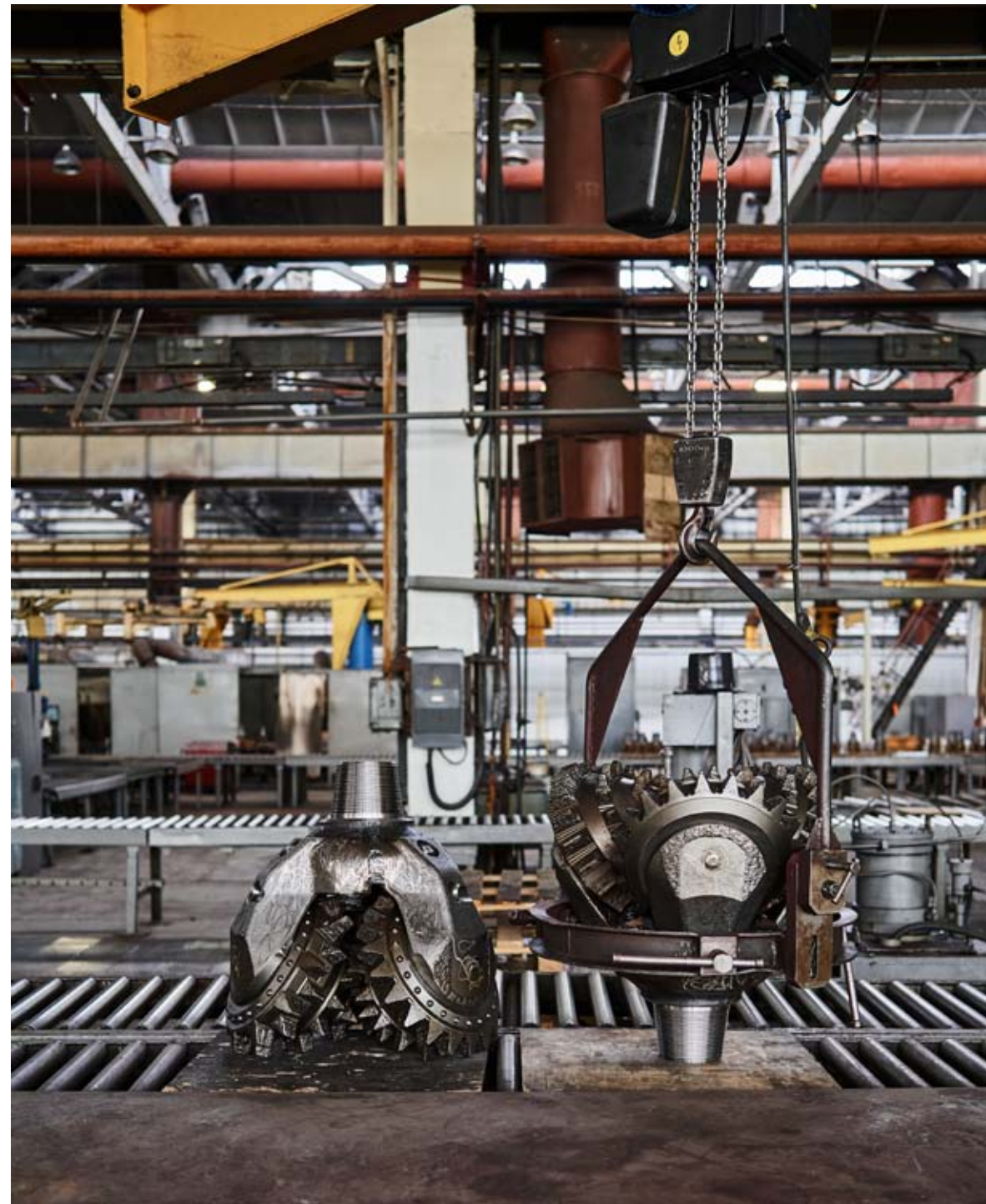
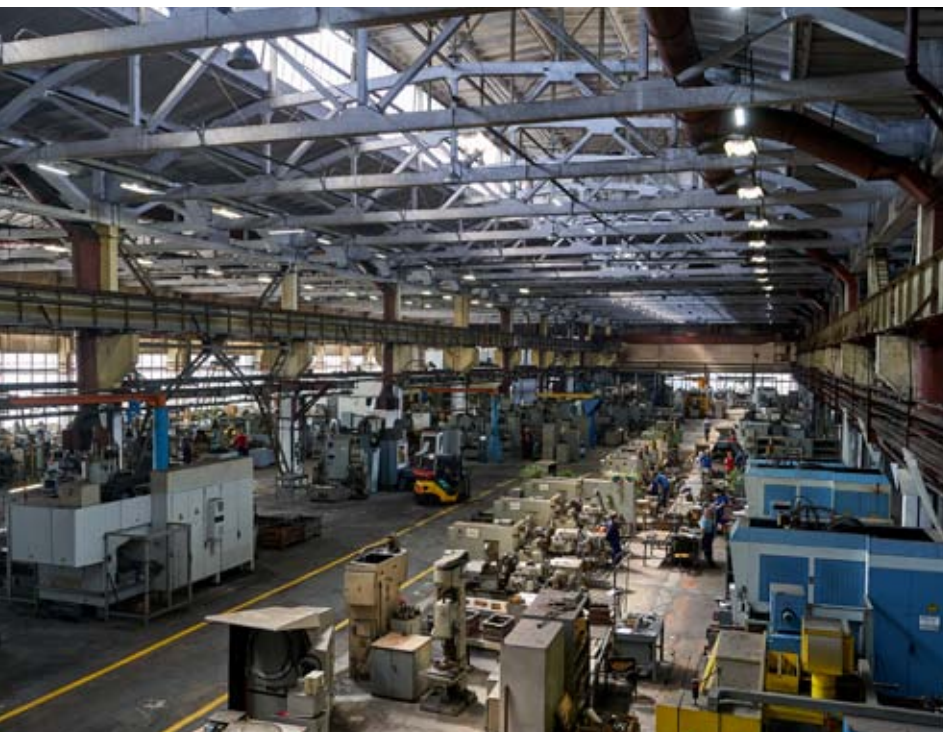
- наши долота применяются в более чем 75 странах мира, ими пользуются на всех континентах;
- по качеству выпускаемой продукции и объему продаж по праву входим в десятку ведущих мировых производителей бурового инструмента;
- изготавливаем продукцию для ряда отраслей — нефтегазовой, горнорудной, угледобывающей и строительной;
- проектирование и производство осуществляются с учетом особенностей литологии конкретного месторождения и по индивидуальной схеме;
- квалифицированный персонал и цифровизация производства позволяют разрабатывать и оперативно поставлять буровой инструмент любой сложности, а также гарантировать соответствие качества выпускаемой продукции высочайшим мировым стандартам.

НАШИ ЗАКАЗЧИКИ ЦЕНЯТ ОПТИМАЛЬНОЕ СООТНОШЕНИЕ  
СТОИМОСТИ РАЗРАБАТЫВАЕМОЙ НАМИ ПРОДУКЦИИ  
И ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

◆ О предприятии	4
◆ Наша история	8
◆ Значимые цифры	9
◆ Качество	10
◆ Методы контроля качества	13
◆ География работ и поставок	14
◆ Буровой инструмент	16
■ Шарошечные долота с продувкой воздухом	17
■ Классификация IADC для шарошечных долот	18
■ Продуктовые линии шарошечных долот	20
■ Конструктивные особенности	22
■ Маркировка долот	25
■ Номенклатура шарошечных долот с продувкой воздухом	26
■ Коронки для пневмоударного бурения DTH	32
■ Пилотные долота	36
■ FDC долота	38
■ Шарошки разбуривателя	40
◆ Эксплуатация долот и рекомендации по бурению	42
■ Принцип работы шарошечного долота	43
■ Разрушение горной породы	43
■ Определение максимальной механической скорости бурения	46
■ Принцип воздушной циркуляции продувочного воздуха	46
■ Подбор насадок	51
■ Подбор долота	52
■ Рекомендации по эксплуатации долот	56
■ Анализ износа долот	59
■ Хранение и транспортировка долот	69
■ Приложения	70
■ Заявка на подбор долота	70
■ Карта отработки долота	71
■ Форма обратной связи	72
■ Расчет стоимости бурения	74
■ Крутящие моменты для свинчивания присоединительной резьбы	74

## О ПРЕДПРИЯТИИ



АО «Волгабурмаш» — крупнейший в России производитель высококачественного породоразрушающего инструмента для нефтегазовой, горнодобывающей, угольной и строительной промышленности.

### ПРОДУКЦИЯ АО «ВОЛГАБУРМАШ»:

- свыше 100 типоразмеров горнорудных шарошечных долот диаметром от 165,1 до 406,4 мм с продувкой забоя воздухом для бурения скважин в различных горно-геологических условиях;
- более 600 конструкций шарошечных долот диаметром от 95,3 до 660,4 мм со стальным и твердосплавным вооружением для нефтегазовой отрасли;
- свыше 350 конструкций долот PDC диаметром от 76 до 444,5 мм с матричным и стальным корпусом;
- коронки для пневмоударного бурения, бурильные головки, а также другой породоразрушающий инструмент.

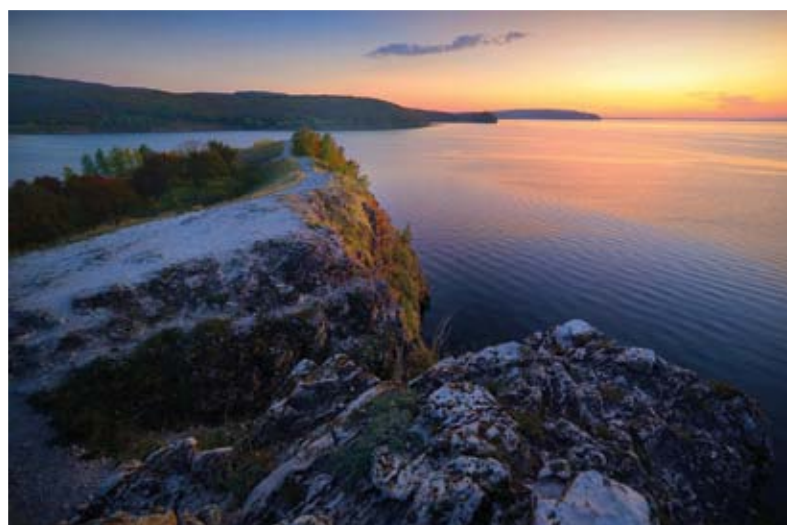
## О ПРЕДПРИЯТИИ



Завод «Волгабурмаш» был основан в промышленном, но очень живописном регионе — Поволжье, где любой сезон полон красок и отличается особой естественной красотой.

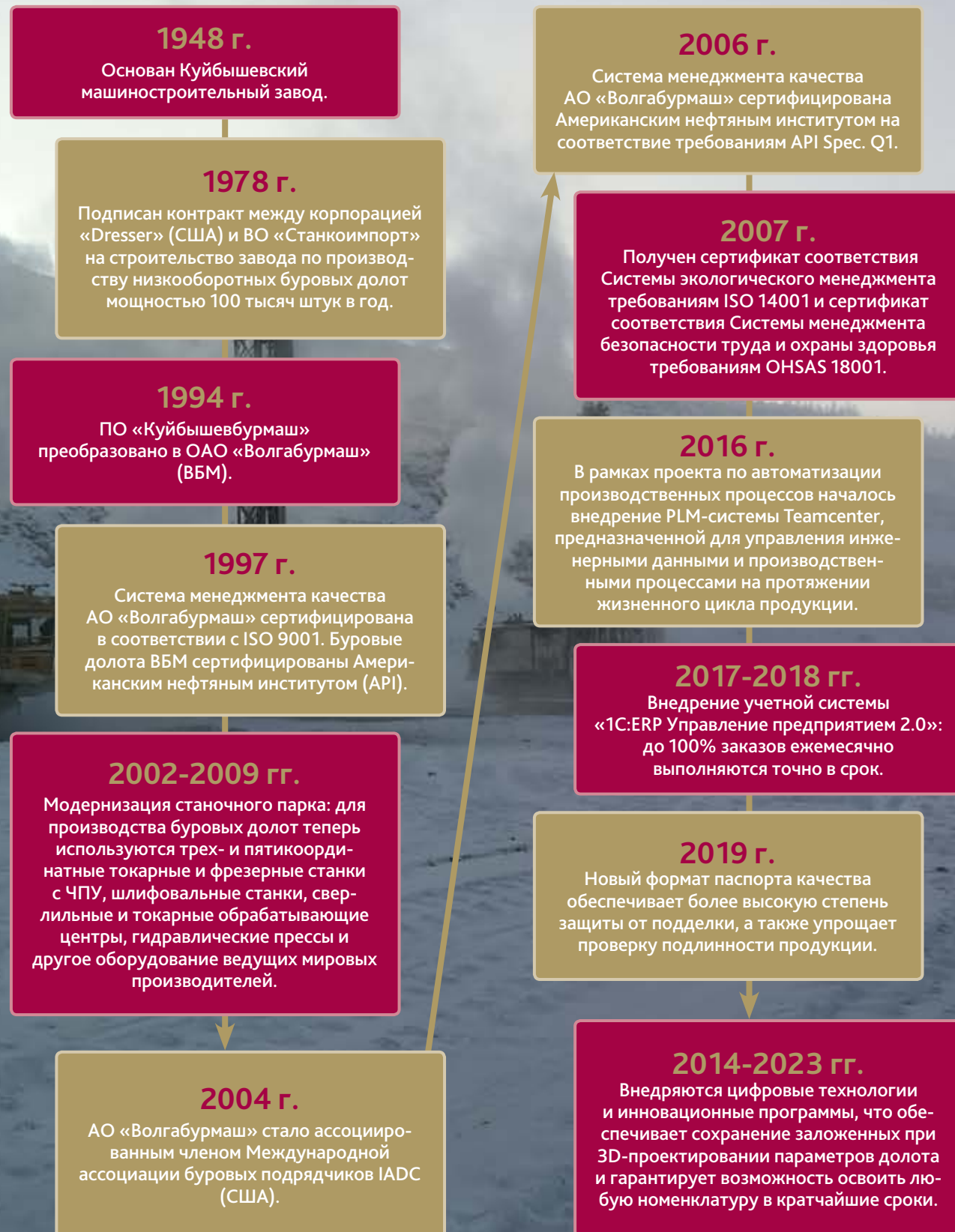
Приглашаем посетить наше предприятие в любое удобное время. Мы с радостью покажем как наши производственные мощности, так и познакомим с нашим прекрасным городом и великолепным регионом.

**ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ  
В САМАРУ И НА АО «ВОЛГАБУРМАШ»!**



## НАША ИСТОРИЯ

## ЗНАЧИМЫЕ ЦИФРЫ



# КАЧЕСТВО



АО «Волгабурмаш» имеет продолжительную историю сертификации Системы менеджмента качества (СМК) на соответствие требованиям ISO 9001 и API Spec. Q1.

В мае 2023 года АО «Волгабурмаш» успешно прошло сертификационный аудит СМК по стандартам:

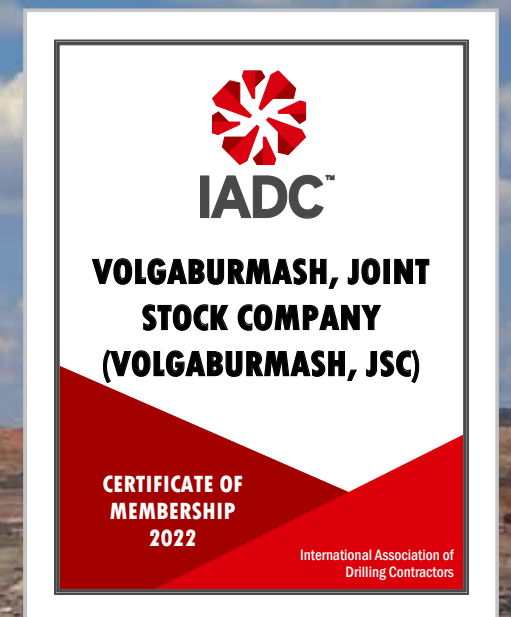
- ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)
- INTI S.QS.1-2020 (данный стандарт разработан российским Институтом нефтегазовых технологических инициатив и является аналогом спецификации API Q1 изд. 9).

Продукция нашей компании соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза, ГОСТ 20692 и ГОСТ 26474. Также при проектировании, разработке и производстве выполняются все требования API Spec. 7-1.

Согласно Политике в области качества, приоритет организации — «Удовлетворять требованиям и ожиданиям наших потребителей».

Ключевыми аспектами для реализации Политики являются:

- наличие развитой системы коммуникации и установление долгосрочных и взаимовыгодных отношений с бизнес-партнёрами;
- совершенствование конструкторских решений;
- мониторинг качества производственных процессов;
- обеспечение высокого уровня компетентности сотрудников;
- постоянное повышение результативности системы менеджмента качества;
- соблюдение законодательных требований, требований государственных и международных стандартов и спецификаций, требований потребителей, а также внутренних требований организации.



## КАЧЕСТВО

Продукция АО «Волгабурмаш» сертифицирована на соответствие техническому регламенту Таможенного союза и удовлетворяет требованиям ГОСТ 20692 и ГОСТ 26474.

Сертифицированная СМК АО «Волгабурмаш» регламентирует все аспекты работы компании от анализа контракта до отгрузки готовой продукции. Особое внимание уделяется оценке удовлетворенности потребителя и непрерывному улучшению. Управление качеством встроено во все этапы производственного процесса, что позволяет гарантировать непревзойденное качество готовой продукции.

Все материалы и комплектующие для производства бурового инструмента подвергаются тщательному входному контролю в центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ). Соответствие всем установленным требованиям является обязательным условием для решения о запуске в производство.

Перед сборкой бурового инструмента детали и заготовки проходят многоэтапную проверку соответствия требованиям конструкторско-технологической документации. Готовая продукция допускается к перемещению для хранения на складе по итогам успешного прохождения специального контроля, выполненного высококвалифицированными инспекторами.

Средства измерения и контроля проходят первичную и периодическую поверку и калибровку для обеспечения единообразия и требуемой точности измерений.

Комплексный подход к качеству гарантирует потребителю получение бурового инструмента, полностью соответствующего международным и региональным стандартам, а также всем требованиям и ожиданиям клиента.



## МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Контроль качества продукции охватывает все стадии жизненного цикла продукции.

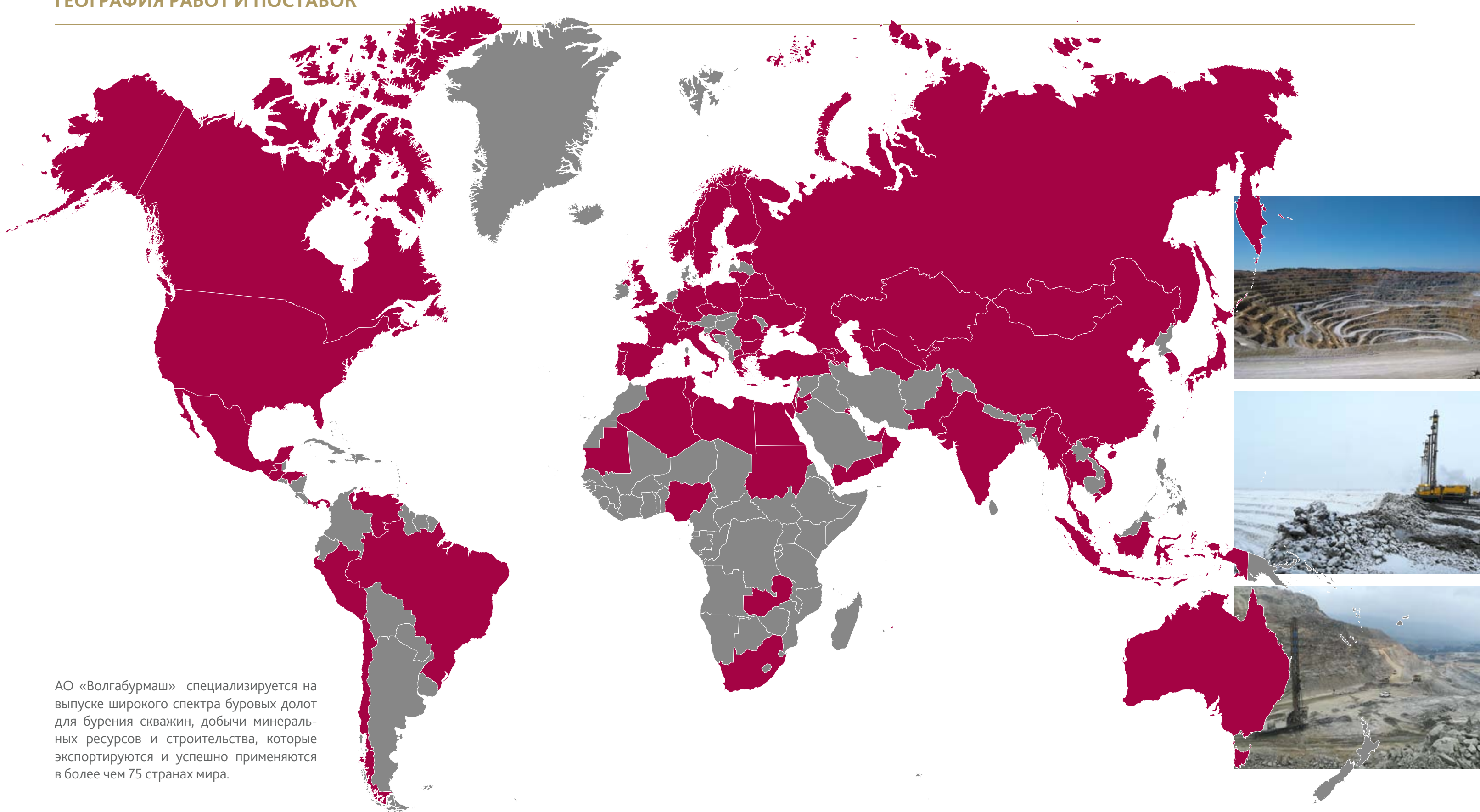
Одним из применяемых АО «Волгабурмаш» видов контроля качества является исследование химического состава основных материалов и комплектующих. Химико-спектральный анализ позволяет с высокой точностью определить количественное содержание элементов в образце и исключить использование материалов с отклонениями в производстве продукции.

Для твердосплавных зубков и наплавочных материалов, используемых для армирования лап долот и фрезерованного вооружения, проводится измерение твердости и микротвердости, а для элементов опор и шарошек — измерение градиента твердости.

Стойкость опор шарошечных долот является одним из основных факторов, определяющим итоговые показатели работы долота. Для повышения стойкости опоры проводится химико-термическая обработка (ХТО), после чего выполняется металлографическое исследование на микроскопе с возможностью увеличения от x50 до x1500. Качество деталей подшипника с серебряным покрытием контролируется на анализаторе изображения IA-32, с помощью которого определяется величина зерна (10-200 мкм) и толщина покрытия (20-30 мкм) с наглядностью, исключающей субъективность оценки. Проведение подобных исследований на АО «Волгабурмаш» гарантирует запуск в производство только качественных комплектующих.



## ГЕОГРАФИЯ РАБОТ И ПОСТАВОК



АО «Волгабурмаш» специализируется на выпуске широкого спектра буровых долот для бурения скважин, добычи минеральных ресурсов и строительства, которые экспортируются и успешно применяются в более чем 75 странах мира.



## БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ

### БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Шарошечные долота с продувкой воздухом

Пилотные долота

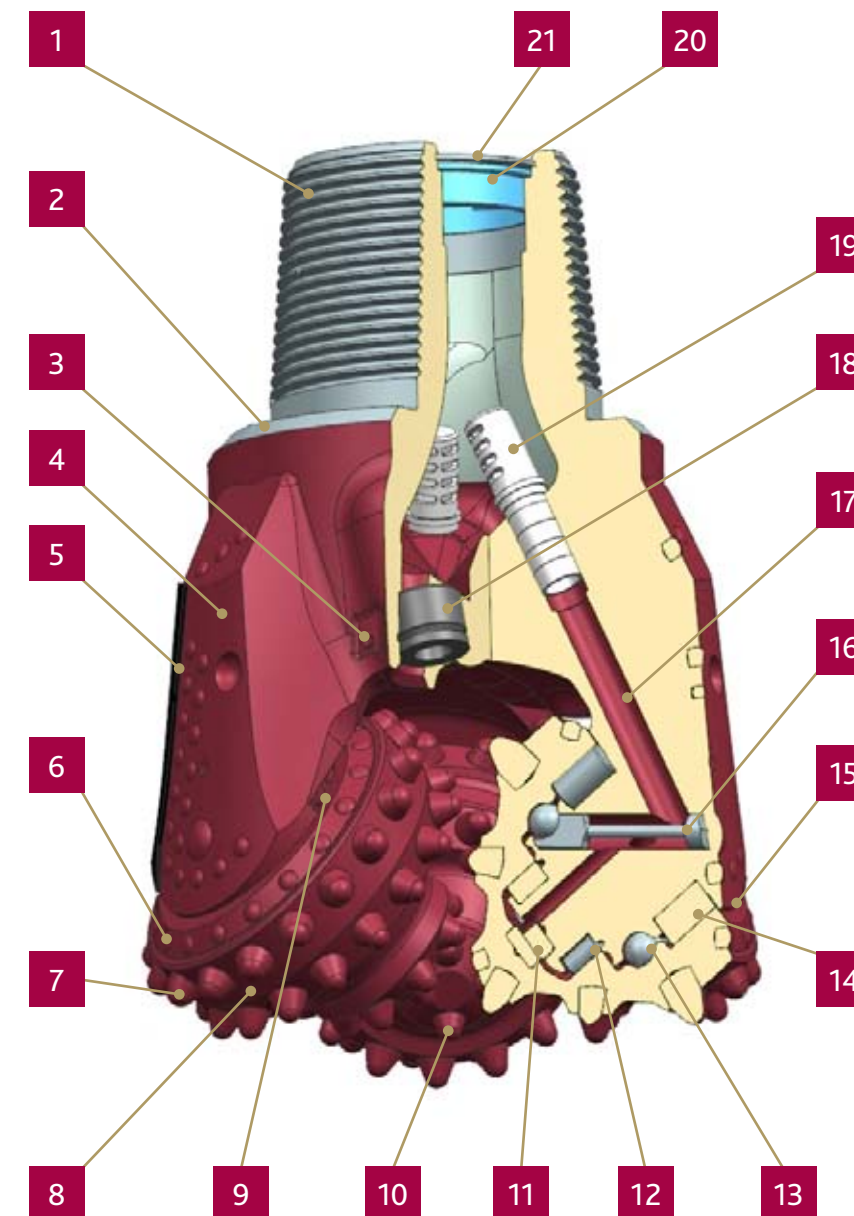
Коронки для пневмоударного бурения DTH

Шарошки разбуривателя

FDC долота

## ШАРОШЕЧНЫЕ ДОЛОТА С ПРОДУВКОЙ ВОЗДУХОМ

Трехшарошечные долота предназначены для бурения взрывных скважин вращательным способом с продувкой забоя воздухом или воздушно-водяной смесью.



1. Присоединительная резьба
2. Упорный торец присоединительной резьбы
3. Гвоздь крепления (фиксации) насадки
4. Лапа
5. Наплавка набегающей грани
6. Зубок на обратном конусе шарошки
7. Зубок калибрующего ряда шарошки
8. Конус шарошки
9. Проточка для выхода воздуха
10. Зубок вершины шарошки
11. Упорный подшипник скольжения
12. Внутренний роликовый подшипник
13. Шариковый подшипник
14. Наружный роликовый подшипник
15. Наплавка козырька лапы
16. Замковый палец
17. Продувочный канал
18. Насадка
19. Фильтр воздушного канала
20. Обратный клапан
21. Стопорное кольцо

## КЛАССИФИКАЦИЯ IADC ДЛЯ ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ

Для подбора оптимального шарошечного долота, необходимого для определенных горно-геологических условий, используют классификацию Международной ассоциации буровых подрядчиков IADC, отражающую конструкцию долота и тип горных пород, для бурения которых оно предназначено.

Констр. группы	Категории пород для применения буровых долот				3-я цифра кода IADC						
	1-я цифра кода IADC	2-я цифра кода IADC	ГОСТ 20692		1	2	3	4	5	6	7
					Исполнение опоры						
					Открытая			Герметизированная			
				AIRJ			AIRP	AIRX			
Долота с фрезерованными зубками	1	1	M	Мягкие	Роликовый подшипник без зубков на обратном корпусе шарошек (не используется в горнорудном сегменте)	Роликовый подшипник, открытая опора с продувкой воздухом	Роликовый подшипник с зубками на обратном корпусе шарошек (не используется в горнорудном сегменте)	Роликовый подшипник без зубков на обратном корпусе шарошек (не используется в горнорудном сегменте)	Роликовый подшипник с зубками на обратном конусе шарошек	Подшипник скольжения без зубков на обратном корпусе шарошек (не используется в горнорудном сегменте)	Подшипник скольжения с зубками на обратном конусе шарошек
		2									
		3	MC	Мягкие с пропластками средней твердости							
		4									
	2	1	C	Средней твердости							
		2									
		3	CT	Средней твердости с пропластками твердых							
		4									
	3	1	T	Твердые							
		2									
		3									
		4									
Долота с твердосплавными зубками	4	1	M3	Мягкие абразивные							
		2									
		3									
		4									
	5	1	MC3	Мягкие абразивные с пропластками средней твердости							
		2									
		3		C3	Средние абразивные						
		4									
	6	1	T3	Твердые абразивные							
		2									
		3	TK3	Твердые абразивные с пропластками крепких							
		4									
7	1	K	Крепкие								
	2										
	3										
	4										
8	1	OK	Очень крепкие								
	2										
	3										

- **1-я цифра кода IADC — серия вооружения долота.** Серии 1-3 определяют долота с фрезерованным вооружением, серии 4-8 — долота с твердосплавным вооружением. Увеличение цифры серии внутри групп означает увеличение твердости пород, для которых предназначено долото.
- **2-я цифра кода IADC — тип вооружения долота.** Каждая серия разделена в зависимости от твердости разбуриваемых пород. Тип 1 означает долота для бурения наиболее мягких пород в пределах серии, тип 4 относится к наиболее твердым породам в пределах серии.
- **3-я цифра кода IADC характеризует конструкцию опоры и наличие (или отсутствие) твердосплавных вставок на калибрующих поверхностях шарошек.**
- **4-й буквенный символ кода IADC — дополнительные характеристики.** 16 букв используются для обозначения специальных конструкций вооружения, опор, промывочных устройств и защиты корпусов долот. В случаях, когда конструкция долота имеет более одной из дополнительных характеристик, указывается наиболее существенная из них.

4-й буквенный символ кода IADC — Дополнительные характеристики	
A	долота для бурения с продувкой воздухом
B	герметизированная опора, специальная конструкция уплотнений, допускающая бурение с повышенной частотой вращения
C	центральная насадка/продувка
D	специальная конструкция вооружения, минимизирующая отклоние ствола скважины
E	удлиненные насадки
G	усиленная защита козырьков лап наплавкой или твердосплавными зубками
H	долота для направленного или горизонтального бурения
J	гидромониторные долота для бурения с набором кривизны
L	калибрующие накладки на спинках лап, армированные твердосплавными зубками
M	долота для бурения с забойными двигателями
S	стандартные долота с фрезерованным вооружением
T	двухшарошечные долота
W	усовершенствованное вооружение
X	зубки преимущественно клиновидной формы
Y	зубки конической формы
Z	другие формы зубков

## ПРОДУКТОВЫЕ ЛИНИИ ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ

**AIRJET**



Широкий диапазон конструктивных особенностей	Боковая или комбинированная (опция) продувка	Обратный клапан лепесткового типа	Роликовая открытая опора из высококачественных материалов	Возможность применения опций: наплавка твердым сплавом корпусов шарошек, улучшенный карбид и т.д.
--	--	-----------------------------------	---	---

**AIRXTREME**



Обратный клапан лепесткового типа	Применение высококачественных износостойких материалов	Превосходный ресурс опоры для тяжелых условий бурения и станков с высокой нагрузкой	Возможность применения опций: наплавка твердым сплавом корпусов шарошек, улучшенный карбид и т.д.
Герметизированная опора скольжения из высококачественных износостойких материалов	Боковая или комбинированная (опция) продувка		

**AIRPRO**








Применение высококачественных материалов	Обратный клапан лепесткового типа	Повышенный ресурс в условиях обводненных скважин	Возможность применения опций: наплавка твердым сплавом корпусов шарошек, улучшенный карбид и т.д.
Боковая или комбинированная (опция) продувка	Герметизированная опора качения		

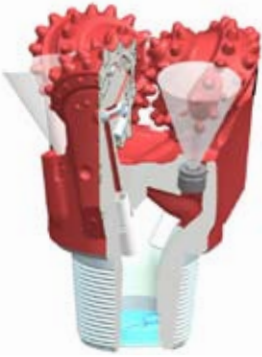





## КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Наименование	Сокращение	Внешний вид	Описание
ОТКРЫТАЯ ОПОРА	RB roller bearing		Открытая опора качения с роликами на большой и малой опоре. Отсутствие уплотнения позволяет разместить максимальный размер ролика, что повышает несущую способность подшипника.
ГЕРМЕТИЗИРОВАННАЯ ОПОРА СКОЛЬЖЕНИЯ С ВТУЛКОЙ, ШАЙБОЙ	JB journal bearing		Герметизированная опора скольжения с уплотнительным кольцом, промежуточной втулкой и шайбой, изготовленные из прочного, износостойкого материала и покрытые серебром.
ГЕРМЕТИЗИРОВАННАЯ ОПОРА КАЧЕНИЯ С РОЛИКАМИ	RBS roller bearing sealed		Герметизированная опора качения с уплотнительным кольцом, роликами на большой и малой опоре обеспечивает высокую производительность в широком диапазоне применений.
ГЕРМЕТИЗИРОВАННАЯ ОПОРА СКОЛЬЖЕНИЯ С ВТУЛКОЙ, ШАЙБОЙ, ВТУЛКОЙ	PJB premium journal bearing		Герметизированная опора скольжения с уплотнительным кольцом, промежуточными втулками и шайбой, изготовленные из прочного, износостойкого материала и покрытые серебром.
КЛИНОВИДНЫЙ ЗУБОК	X chisel inserts (по классификации IADC)		Твердосплавные зубки клиновидной формы применяются для режуще-скалывающего воздействия на породу, обеспечивают высокую скорость проходки.

Наименование	Сокращение	Внешний вид	Описание
КОНИЧЕСКИЙ ЗУБОК	Y conical inserts (по классификации IADC)		Твердосплавные зубки конической формы применяются для скалывающего воздействия на породу, обладают большей износостойкостью в средне-твердых, твердых и крепких хрупких породах.
ЗУБОК НА ОБРАТНОМ КОНУСЕ ШАРОШКИ	GR gage row		Твердосплавные зубки на обратном конусе шарошек предназначены для калибрования ствола скважины, защиты от износа корпуса шарошки.
ДВОЙНОЙ РЯД ЗУБКОВ НА ОБРАТНОМ КОНУСЕ ШАРОШКИ	DGR double gage row		Двойной ряд твердосплавных зубков на обратном конусе шарошек увеличивает площадь контакта со стволом скважины, повышает его качество, а также увеличивает ресурс корпуса шарошки.
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КАЛИБРУЮЩИЙ РЯД, ИЛИ ПОДРЕЗНЫЕ ЗУБКИ	AGR additional gage row		Дополнительный калибрующий ряд твердосплавных зубков предназначен для защиты корпуса шарошки от износа и для дополнительного калибрования ствола скважины.
НАПЛАВКА ПОЯСКА ШАРОШКИ	GH gage hardfacing		Наплавка твердым сплавом пояска между рядом обратного конуса и периферийным рядом шарошек препятствует эрозионному износу корпусов шарошек и преждевременному выпадению зубков.

## КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Наименование	Сокращение	Внешний вид	Описание
БОКОВАЯ ПРОДУВКА	SJ side jet		Система продувки – боковая.
КОМБИНИРОВАННАЯ ПРОДУВКА	FJ four jets		Комбинированная система продувки (три боковых и один центральный узел) улучшает шламоудаление и уменьшает вероятность сальникообразования.
ОБРАТНЫЙ КЛАПАН	BFV back flow valve		Обратный клапан предназначен для защиты продувочных каналов и опор шарошек, а также внутренней полости буровых штанг от зашламования при технологических или аварийных остановках бурения.
НАПЛАВКА ТВЕРДЫМ СПЛАВОМ КОРПУСОВ ШАРОШЕК	CHF cone hardfacing		Наплавка твердым сплавом межвенцовых канавок корпусов шарошек препятствует эрозионному износу шарошек и преждевременному выпадению твердосплавных зубков.

## МАРКИРОВКА ДОЛОТ

На торце ниппеля (пояске муфты) маркируются:

- товарный знак предприятия (vbm)
- условное обозначение долота
- заводской номер в системе нумерации предприятия
- тип присоединительной резьбы
- клеймо ОТК

## УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ



215,9

Диаметр долота,  
мм

(8 1/2)

Диаметр долота,  
дюйм

AIRJ

Продуктовая линия  
• AirJet (AIRJ)  
• AirPro (AIRP)  
• AirXtreme (AIRX)

632

Код IADC

## НОМЕНКЛАТУРА ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ

Наименование	Диаметр долота		Код IADC	Продукт. линия	Конструктивные особенности*	Рекомендуемые режимы бурения		Присоединительная резьба		Вес брутто, кг
	мм	дюйм				Частота вращения, об/мин	Осевая нагрузка, кН	API	ГОСТ	Габариты упаковки, мм
165,1 (6 1/2) AIRX627	165,1	6 1/2	627Y	AirXtreme	JB; Y; GR; SJ; BFV	100-50	73-158	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	19,8 220x220x334
165,1 (6 1/2) AIRX637	165,1	6 1/2	637Y	AirXtreme	JB; Y; GR; SJ; BFV	100-50	73-158	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	19,8 220x220x334
171,4 (6 3/4) AIRJ432	171,4	6 3/4	432Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CHF; BFV	50-130	45-150	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	21,3 220x220x334
171,4 (6 3/4) AIRJ512	171,4	6 3/4	512Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-130	45-150	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	21,3 220x220x334
171,4 (6 3/4) AIRJ522	171,4	6 3/4	522Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CHF; BFV	50-130	45-150	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	21,3 220x220x334
171,4 (6 3/4) AIRJ532	171,4	6 3/4	532Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-130	45-150	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	20,3 220x220x334
171,4 (6 3/4) AIRJ542	171,4	6 3/4	542Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CHF; BFV	50-130	45-150	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	22,3 220x220x334
171,4 (6 3/4) AIRJ612	171,4	6 3/4	612X	AirJet	RB; X; GR; SJ; BFV	50-120	75-165	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	21,3 220x220x334
171,4 (6 3/4) AIRJ622	171,4	6 3/4	622Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	75-165	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	21,3 220x220x334
171,4 (6 3/4) AIRJ632	171,4	6 3/4	632Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	75-165	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	21,3 220x220x334
171,4 (6 3/4) AIRJ642	171,4	6 3/4	642Y	AirJet	RB; Y; DGR; SJ; BFV	50-120	75-165	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	21,3 220x220x334
171,4 (6 3/4) AIRJ722	171,4	6 3/4	722Y	AirJet	RB; Y; DGR; SJ; BFV	50-90	75-195	Pin 3 1/2 Reg	Ниппель 3-88	21,3 220x220x334
200,0 (7 7/8) AIRJ412	200,0	7 7/8	412Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CH; CHF; BFV	60-140	35-130	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	31,7 220x220x334
200,0 (7 7/8) AIRJ512	200,0	7 7/8	512Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CHF; BFV	50-130	60-180	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	31,7 220x220x334
200,0 (7 7/8) AIRJ522	200,0	7 7/8	522Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-130	60-180	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	31,7 220x220x334
200,0 (7 7/8) AIRJ532	200,0	7 7/8	532Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-130	60-180	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	31,7 220x220x334
200,0 (7 7/8) AIRJ542	200,0	7 7/8	542Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CH; CHF; BFV	50-130	60-180	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	32,7 220x220x334
200,0 (7 7/8) AIRJ612	200,0	7 7/8	612Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CH; CHF; BFV	50-120	95-200	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	33,7 220x220x334
200,0 (7 7/8) AIRJ622	200,0	7 7/8	622Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CHF; BFV	50-120	95-200	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	34,7 220x220x334
200,0 (7 7/8) AIRJ632	200,0	7 7/8	632Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	95-200	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	35,7 220x220x334

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
200,0 (7 7/8) AIRJ642	200,0	7 7/8	642Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CHF; BFV	50-120	95-200	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	32,7 220x220x334
200,0 (7 7/8) AIRJ722	200,0	7 7/8	722Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	95-230	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	32,7 220x220x334
200,0 (7 7/8) AIRJ742	200,0	7 7/8	742Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	95-230	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	32,7 220x220x334
200,0 (7 7/8) AIRP615	200,0	7 7/8	615Y	AirPro	RBS; Y; GR; SJ; BFV; CHF	50-120	95-200	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	33,3 255x255x389
200,0 (7 7/8) AIRX417	200,0	7 7/8	417X	AirXtreme	JB; X; GR; SJ; BFV	60-140	35-130	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	31,3 255x255x389
200,0 (7 7/8) AIRX417	200,0	7 7/8	417X	AirXtreme	JB; X; GR; CH; SJ; BFV	60-140	35-130	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	32,3 255x255x389
200,0 (7 7/8) AIRX437	200,0	7 7/8	437Y	AirXtreme	JB; Y; GR; SJ; BFV	60-140	35-130	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	32,3 255x255x389
215,9 (8 1/2) AIRJ422	215,9	8 1/2	422Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	60-140	35-145	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117 УК	38,7 255x255x389
215,9 (8 1/2) AIRJ542	215,9	8 1/2	542Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-130	70-200	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117 УК	38,7 255x255x389
215,9 (8 1/2) AIRJ612	215,9	8 1/2	612X	AirJet	RB; X; GR; SJ; BFV	50-120	100-210	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117 УК	37,7 255x255x389
215,9 (8 1/2) AIRJ622	215,9	8 1/2	622Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CH; CHF; BFV	50-120	100-210	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117 УК	38,7 255x255x389
215,9 (8 1/2) AIRJ632	215,9	8 1/2	632Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	100-210	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117 УК	38,7 255x255x389
215,9 (8 1/2) AIRJ642	215,9	8 1/2	642Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	100-210	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117 УК	37,7 255x255x389
215,9 (8 1/2) AIRJ732	215,9	8 1/2	732Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	100-250	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117 УК	38,7 255x255x389
215,9 (8 1/2) AIRP635	215,9	8 1/2	635Y	AirPro	RBS; Y; DGR; SJ; BFV; CHF	50-120	100-210	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117 УК	39,3 255x255x389
228,6 (9) AIRJ412	228,6	9	412Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	60-140	40-150	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	39,7 255x255x389
228,6 (9) AIRJ522	228,6	9	522Y	AirJet	RB; Y; DGR; SJ; BFV	50-130	80-210	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	40,7 255x255x389
228,6 (9) AIRJ542	228,6	9	542Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CHF; BFV	50-130	80-210	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117 УК	40,7 255x255x389
228,6 (9) AIRJ612	228,6	9	612Y	AirJet	RB; Y; DGR; SJ; BFV	50-120	110-230	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	40,7 255x255x389
228,6 (9) AIRJ622	228,6	9	622Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CHF; BFV	50-120	110-230	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	40,7 255x255x389
228,6 (9) AIRJ632	228,6	9	632Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	110-230	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	41,3 255x255x389
228,6 (9) AIRJ722	228,6	9	722Y	AirJet	RB; Y; DGR; SJ; BFV	50-90	110-270	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	41,3 255x255x389
228,6 (9) AIRP115	228,6	9	115	AirPro	RBS; GR; AGR; SJ; BFV	120-50	40-156	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	38,3 255x255x389

## НОМЕНКЛАТУРА ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ

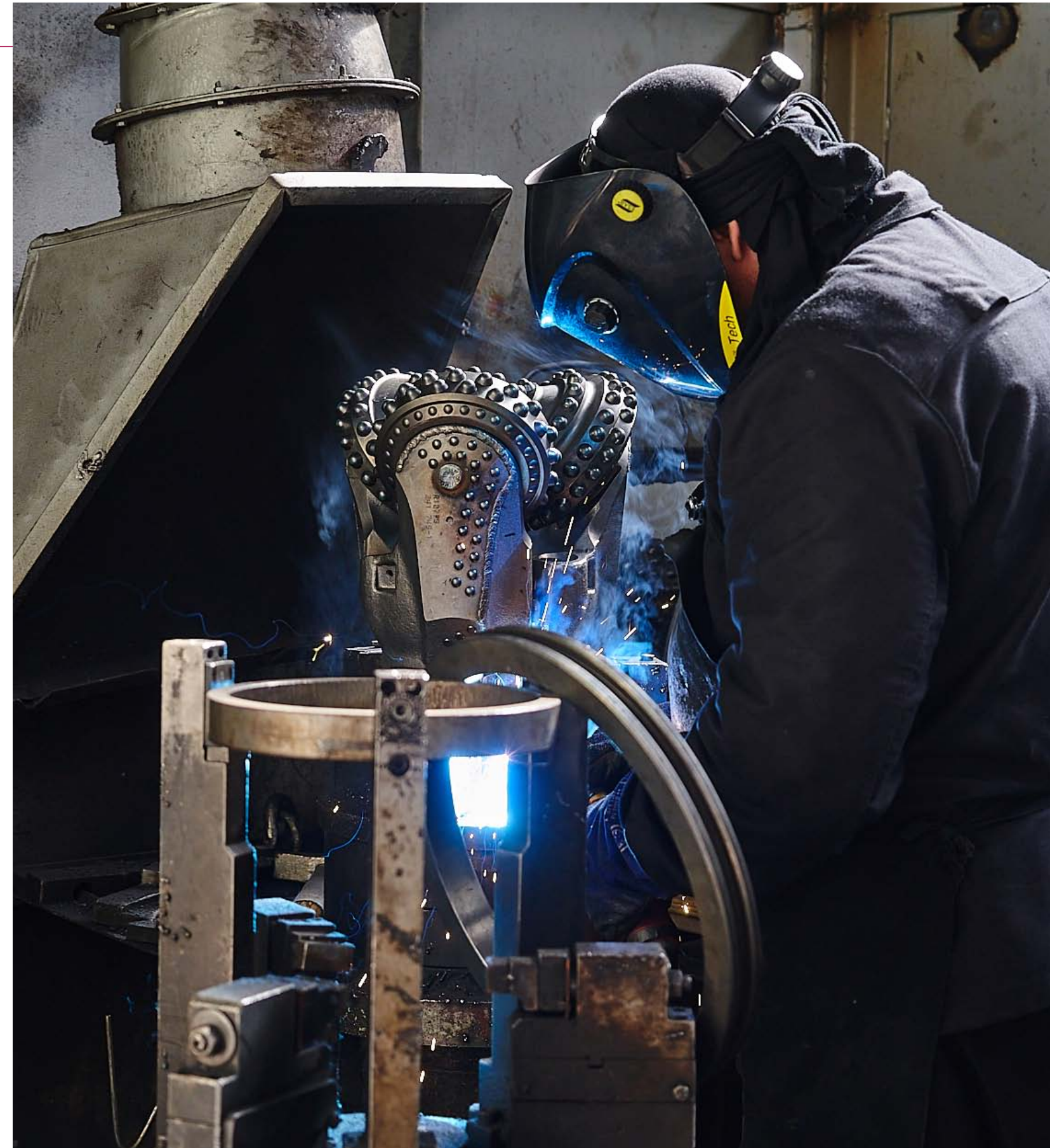
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
228,6 (9) AIRP415	228,6	9	415Y	AirPro	RBS; Y; GR; AGR; SJ; BFV	60-140	40-150	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	41,3 255x255x389
228,6 (9) AIRP415	228,6	9	415Y	AirPro	RBS; Y; GR; AGR; GH; SJ; BFV	60-140	40-150	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	40,3 255x255x389
228,6 (9) AIRP435	228,6	9	435Y	AirPro	RBS; Y; GR; SJ; BFV	60-140	40-150	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	41,3 255x255x389
228,6 (9) AIRP615	228,6	9	615Y	AirPro	RBS; Y; GR; GH; SJ; BFV	50-120	110-230	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	43,3 255x255x389
228,6 (9) AIRP635	228,6	9	635Y	AirPro	RBS; Y; GR; SJ; BFV	50-120	110-230	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	43,3 255x255x389
244,5 (9 5/8) AIRJ612	244,5	9 5/8	612Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	130-250	Pin 4 1/2 FH	Ниппель 3-121 УК	48,9 295x295x439
244,5 (9 5/8) AIRJ632	244,5	9 5/8	632Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	130-250	Pin 4 1/2 FH	Ниппель 3-121 УК	50,9 295x295x439
244,5 (9 5/8) AIRJ722	244,5	9 5/8	722Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	130-290	Pin 4 1/2 FH	Ниппель 3-121 УК	50,9 295x295x439
244,5 (9 5/8) AIRJ742	244,5	9 5/8	742Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	130-290	Pin 4 1/2 FH	Ниппель 3-121 УК	51,9 295x295x439
244,5 (9 5/8) AIRP625	244,5	9 5/8	625Y	AirPro	RBS; Y; GR; SJ; BFV	50-120	130-250	Pin 4 1/2 FH	Ниппель 3-121 УК	48,9 295x295x439
244,5 (9 5/8) AIRP725	244,5	9 5/8	725Y	AirPro	RBS; Y; GR; SJ; BFV	50-90	130-290	Pin 4 1/2 FH	Ниппель 3-121 УК	50,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRJ422	250,8	9 7/8	422Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	60-140	40-180	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	61,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRJ512	250,8	9 7/8	512Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-130	90-240	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	61,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRJ522	250,8	9 7/8	522Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CHF; BFV	50-130	90-240	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	63,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRJ542	250,8	9 7/8	542Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; CHF; BFV	50-130	90-240	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	62,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRJ622	250,8	9 7/8	622Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	130-260	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	62,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRJ622K	250,8	9 7/8	622Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	130-260	Pin 6" BECO	Ниппель 6" BECO	63,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRJ632	250,8	9 7/8	632Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	130-260	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	63,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRJ722	250,8	9 7/8	722Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	130-300	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	65,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRJ742	250,8	9 7/8	742Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	130-300	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	64,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRP415	250,8	9 7/8	415Y	AirPro	RBS; Y; GR; AGR; GH; SJ; BFV	60-140	40-180	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	62,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRP435	250,8	9 7/8	435Y	AirPro	RBS; Y; GR; SJ; BFV	60-140	40-180	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	63,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRP625	250,8	9 7/8	625Y	AirPro	RBS; Y; GR; SJ; BFV	50-120	130-260	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	64,9 295x295x439

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
250,8 (9 7/8) AIRX637K	250,8	9 7/8	637Y	AirXtreme	PJB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	130-260	Pin 4 1/2 FH	Ниппель 3-121 УК	54,9 295x295x439
250,8 (9 7/8) AIRX637	250,8	9 7/8	637Y	AirXtreme	PJB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	130-260	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	64,9 295x295x439
258,0 (10 5/32) AIRJ722	258,0	10 5/32	722Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	130-300	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	64,9 295x295x439
258,0 (10 5/32) AIRP725	258,0	10 5/32	725Y	AirPro	RBS; Y; GR; SJ; BFV	50-90	130-300	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	63,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRJ422	269,9	10 5/8	422Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	60-140	50-190	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	70,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRJ522	269,9	10 5/8	522Y	AirJet	RB; Y; DGR; SJ; BFV	50-130	100-260	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	70,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRJ522K	269,9	10 5/8	522Y	AirJet	RB; Y; DGR; SJ; BFV	50-130	100-260	Pin 6" BECO	Ниппель 6" BECO	70,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRJ532	269,9	10 5/8	532Y	AirJet	RB; Y; DGR; SJ; CHF; BFV	50-130	100-260	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	70,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRJ612	269,9	10 5/8	612Y	AirJet	RB; Y; DGR; SJ; BFV	50-120	140-280	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	70,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRJ612K	269,9	10 5/8	612Y	AirJet	RB; Y; DGR; SJ; BFV	50-120	140-280	Pin 6" BECO	Ниппель 6" BECO	70,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRJ622	269,9	10 5/8	622Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	140-280	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	66,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRJ712	269,9	10 5/8	712Y	AirJet	RB; Y; DGR; SJ; BFV	50-90	140-330	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	71,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRJ722	269,9	10 5/8	722Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	140-330	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	71,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRJ742	269,9	10 5/8	742Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	140-330	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	71,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRP725	269,9	10 5/8	725Y	AirPro	RBS; Y; GR; SJ; BFV	50-90	140-330	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	73,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRX617	269,9	10 5/8	617Y	AirXtreme	PJB; Y; DGR; AGR; SJ; BFV; CHF	50-120	140-280	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	75,9 295x295x439
269,9 (10 5/8) AIRX637	269,9	10 5/8	637Y	AirXtreme	PJB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	140-280	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	75,9 295x295x439
279,4 (11) AIRJ522	279,4	11	522Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-130	100-270	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	73,9 340x340x524
279,4 (11) AIRJ622	279,4	11	622Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	150-290	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	74,9 340x340x524
279,4 (11) AIRJ732	279,4	11	732Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	150-340	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	76,9 340x340x524
311,1 (12 1/4) AIRJ522	311,1	12 1/4	522Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-130	110-290	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	98,9 340x340x524
311,1 (12 1/4) AIRJ522K	311,1	12 1/4	522Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-130	110-290	Pin 6" BECO	Ниппель 6" BECO	98,9 340x340x524
311,1 (12 1/4) AIRJ622	311,1	12 1/4	622Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	170-330	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	98,9 340x340x524

## НОМЕНКЛАТУРА ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
311,1 (12 1/4) AIRJ622K	311,1	12 1/4	622Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	170-330	Pin 6" BECO	Ниппель 6" BECO	98,9 340x340x524
311,1 (12 1/4) AIRJ632	311,1	12 1/4	632Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	170-330	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	98,9 340x340x524
311,1 (12 1/4) AIRJ632K	311,1	12 1/4	632Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	170-330	Pin 6" BECO	Ниппель 6" BECO	98,9 340x340x524
311,1 (12 1/4) AIRJ722	311,1	12 1/4	722Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	170-380	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	99,9 340x340x524
311,1 (12 1/4) AIRJ742	311,1	12 1/4	742Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	170-380	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	99,9 340x340x524
311,1 (12 1/4) AIRJ742K	311,1	12 1/4	742Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-90	170-380	Pin 6" BECO	Ниппель 6" BECO	99,9 340x340x524
311,1 (12 1/4) AIRP635	311,1	12 1/4	635Y	AirPro	RBS; Y; GR; SJ; BFV	50-120	170-330	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	98,9 340x340x524
311,1 (12 1/4) AIRP715	311,1	12 1/4	715Y	AirPro	RBS; Y; GR; SJ; BFV	50-90	170-380	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	98,9
311,1 (12 1/4) AIRX637	311,1	12 1/4	637Y	AirXtreme	JB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	170-330	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	105,9 340x340x524
349,2 (13 3/4) AIRJ532	349,2	13 3/4	532Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-130	140-350	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	130,9 430x430x676
349,2 (13 3/4) AIRJ542	349,2	13 3/4	542Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-130	140-350	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	131,9 430x430x676
349,2 (13 3/4) AIRJ622	349,2	13 3/4	622Y	AirJet	RB; Y; GR; SJ; BFV	50-120	200-380	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	134,9 430x430x676
393,7 (15 1/2) AIRJ632	393,7	15 1/2	632Y	AirJet	RB; Y; DGR; FJ; BFV	50-120	230-430	Pin 7 5/8 Reg	Ниппель 3-177	190,9 430x430x676
393,7 (15 1/2) AIRJ632K	393,7	15 1/2	632Y	AirJet	RB; Y; DGR; FJ; BFV	50-120	230-430	Pin 6 5/8 FH	Ниппель 3-171	190,9 430x430x676
406,4 (16) AIRJ632	406,4	16	632Y	AirJet	RB; Y; DGR; FJ; BFV	50-110	240-450	Pin 7 5/8 Reg	Ниппель 3-177	197,9 430x430x676

\* АО «Волгабурмаш» постоянно совершенствует конструкции долот.  
Конструктивные особенности долот следует уточнять при заказе у дилера/представителя завода.

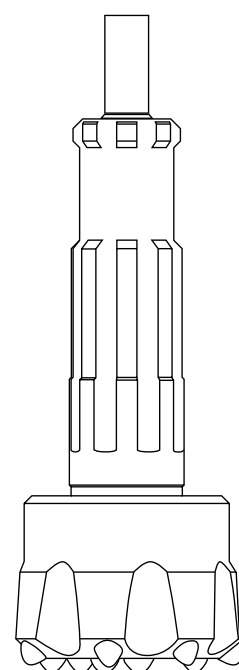




## КОРОНКИ ДЛЯ ПНЕВМОУДАРНОГО БУРЕНИЯ DTH



Коронки DownTheHole (DTH) предназначены для разрушения горных пород при бурении взрывных скважин погружными пневмоударниками. Шлицевое соединение хвостовика повышает надежность и прочность самого соединения и обеспечивает оперативную и удобную смену инструмента.



Пластиковый клапан

Шлицевая часть

Рабочая часть коронки с зубками

## УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ



203

(8)

DTH

QL6

F

2

S

Диаметр коронки, мм

Диаметр коронки, дюйм

Продуктовая линия

Тип хвостовика

Форма рабочей поверхности (F, C, CV)

Количество продувочных отверстий

Форма зубка (S, B)

## ФОРМА РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

F — плоская

C — вогнутая

CV — выпуклая



## ФОРМА ЗУБКА


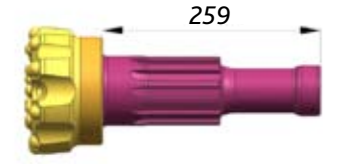
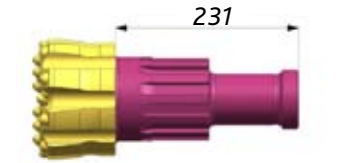




S - сферическая



B - баллистическая



## ТИП ХВОСТОВИКА

Тип хвостовика	Вид	Число шлицев	Совместимые хвостовики
RC5		8	RC50
M5		12	M50
M6		12	M60
QL5		12	QL50 TD50 Cop 54GE
QL6		12	QL60 TD60/65/70 Cop 64G
DHD350		8	DHD350
QL8		16	QL80 TD80/85

## НОМЕНКЛАТУРА КОРОНОК ДЛЯ ПНЕВМОУДАРНОГО БУРЕНИЯ DTH

Наименование	Диаметр долота		Хвостовик		Продув. отверстия, шт.	Вооружение		Высота, мм	Вес, кг
	мм	дюйм	Тип	Высота, мм		Внешние ряды, шт. x мм	Внутренние ряды, шт. x мм		
140 (5,5) DTH-RC5C2S	140	5 1/2	RC50	292	2	8x16	4x16, 4x14,5	382	19,4
152 (6) DTH-M5F3S	152	6	M50	259	3	9x18	9x16	352	15,5
152 (6) DTH-QL5C3S			QL50	240		9x18	9x16, 2x14,5	342	17,9
152 (6) DTH-M6C3B			M60	231		9x18	9x16, 2x14,5	328	18
152 (6) DTH-DHD350F2S	152	6	DHD350	260	2	10x16	10x16	403	17,3
165 (6,5) DTH-QL6C3S	165	6 1/2	QL60	246	3	9x18	11x16	346	23,4
165 (6,5) DTH-QL6F2S					2	10x16	10x16	347	23,6
165 (6,5) DTH-QL6F3S					3	9x18	9x18	346	24,4
171 (6,75) DTH-QL6C3S	171	6 3/4	QL60	246	3	9x18	11x16	346	24,6
171 (6,75) DTH-QL6F2S					2	10x18	10x16	347	24,3
171 (6,75) DTH-QL6F3S					3	9x18	9x16		24,3
203 (8) DTH-QL6F2S	203	8	QL80	332	2	10x18	17x16	461	30,9
222 (8,75) DTH-QL8F2S	222	8 3/4				QL80	332		12x19

## ПИЛОТНЫЕ ДОЛОТА



Пилотные долота предназначены для бурения направляющей скважины. В дальнейшем для расширения пилотной скважины применяются специализированные стволы восстающей проходки для увеличения до шахты проектного диаметра.

## УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ



**349,2**

Диаметр долота,  
мм

**(13 3/4)**

Диаметр долота,  
дюйм

**GRDX**

Продуктовая линия  
MTR для долот диаметром ≤ 311,1 мм (12 1/4")  
GRDX для долот диаметром > 311,1 мм (12 1/4")

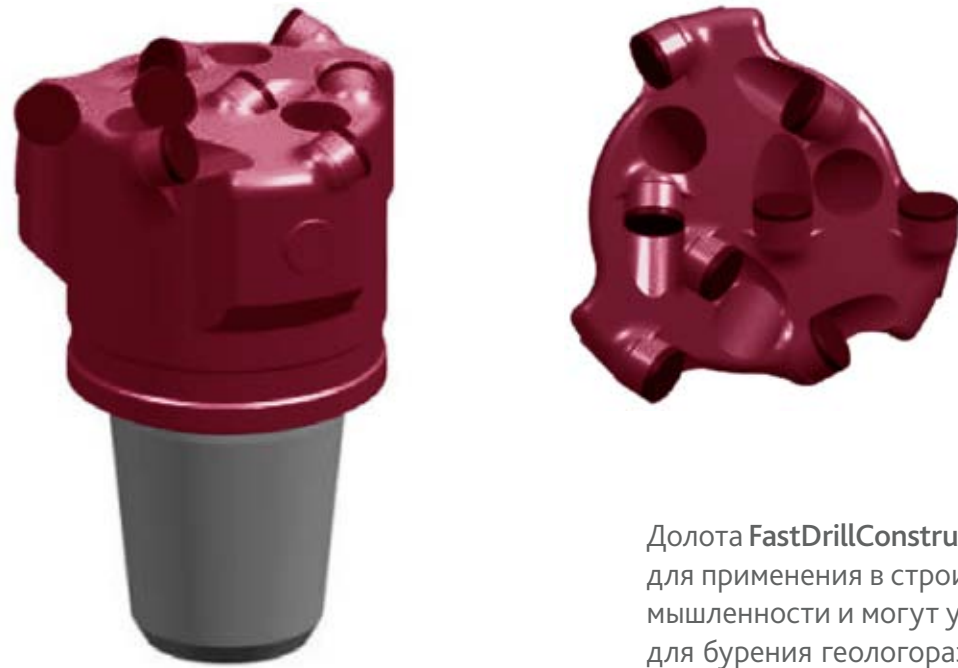
**837**

Код IADC

## НОМЕНКЛАТУРА ПИЛОТНЫХ ДОЛОТ

Наименование	Диаметр долота		Код IADC	Продукт. линия	Присоединительная резьба		Вес брутто, кг Габариты упаковки, мм
	мм	дюйм			API	ГОСТ	
228,6 (9) MTR837	228,6	9	837Y	Motor	Pin 4 1/2 Reg	Ниппель 3-117	41,7 255 x 255 x 389
250,8 (9 7/8) MTR837	250,8	9 7/8					62,2 295 x 295 x 439
279,4 (11) MTR837	279,4	11			79,1 340 x 340 x 524		
295,3 (11 5/8) MTR837	295,3	11 5/8			101,1 340 x 340 x 524		
311,1 (12 1/4) MTR837	311,1	12 1/4		101,1 340 x 340 x 524			
349,2 (13 3/4) GRDX837	349,2	13 3/4		GrandXtreme	Pin 6 5/8 Reg	Ниппель 3-152	139,6 430 x 430 x 676
381,0 (15) GRDX837	381,0	15					175,6 430 x 430 x 676
444,5 (17 1/2) GRDX837	444,5	17 1/2				Pin 7 5/8 Reg	Ниппель 3-177

## FDC ДОЛОТА



Долота FastDrillConstruction (FDC) разработаны для применения в строительстве и горной промышленности и могут успешно использоваться для бурения геологоразведочных, дегазационных и технологических скважин.

FDC долота изготовлены из цельного стального корпуса и поликристаллических алмазных резцов (PDC резцов) и предназначены для бурения вертикальных и наклонно-направленных скважин сплошным забоем. Применение износостойких резцов PDC позволяеткратно увеличить их ресурс и производительность, а промывка через каналы, выходящие в сторону забоя, позволяет эффективно осуществлять очистку забоя и охлаждение инструмента.

## УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ



<b>96</b>	<b>(3 25/32)</b>	<b>FDC</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>S</b>	<b>K</b>
Диаметр долота, мм	Диаметр долота, дюйм	Продуктовая линия	Число калибрующих площадок / продувочных отверстий	Размер резца, мм	Категория пород	Доп.суффикс (указывается при применении муфтовой резьбы)

## НОМЕНКЛАТУРА FDC ДОЛОТ

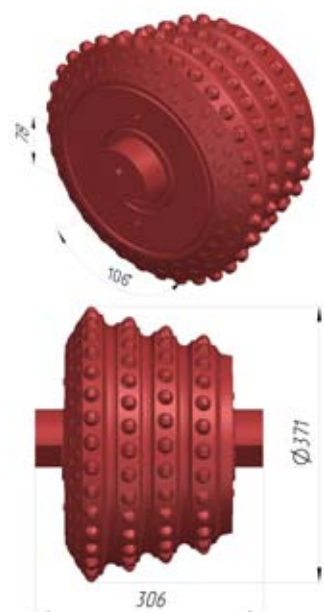
Наименование	Диаметр долота		Присоединительная резьба		Вес брутто, кг
	мм	дюйм	API/DCDMA	ГОСТ	Габариты упаковки, мм
76,0 (3) FDC313S	76	3	-	Ниппель 3-42	3,3 120 x 120 x 159
93,0 (3 21/32) FDC313S	93	3 21/32	-	Ниппель 3-50	4,1 120 x 120 x 159
93,0 (3 21/32) FDC313SK			-	Муфта 3-42	4,1 120 x 120 x 159
96,0 (3 25/32) FDC313S	96	3 25/32	Pin 2 3/8 Reg	Ниппель 3-66	4,1 120 x 120 x 159
96,0 (3 25/32) FDC313S			Pin NW	-	4,1 120 x 120 x 159
98,0 (3 27/32) FDC313S	98	3 27/32	Pin 2 3/8 Reg	Ниппель 3-66	4,3 120 x 120 x 159

## ШАРОШКИ РАЗБУРИВАТЕЛЯ

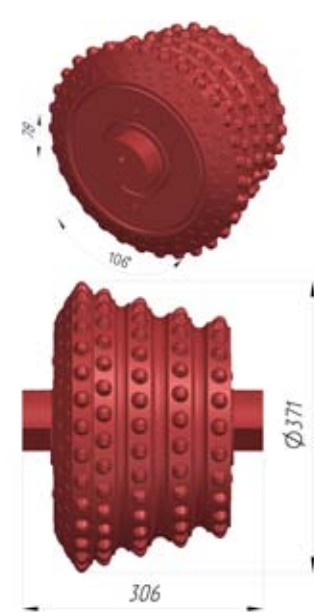
Шарошки разбуривателя разработаны для применения в горнорудной, строительной и нефтегазовой промышленности. Предназначены для установки на кронштейны столов и бурения скважин и выработок большого диаметра. Вооружение шарошек в зависимости от категории пород может быть представлено как сферическими или коническими твердосплавными зубками, так и стальными зубьями.

Присоединительные и габаритные размеры шарошек представлены на изображениях ниже.

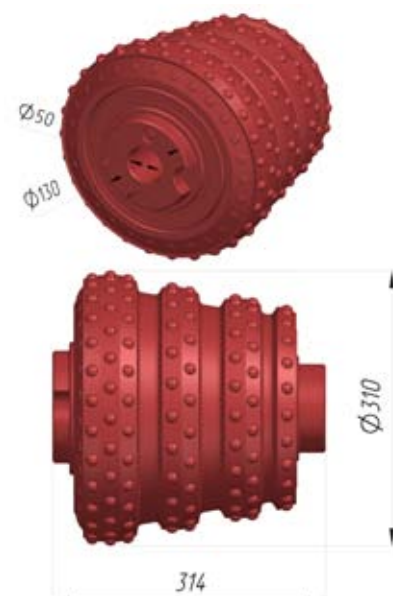
### RCC4



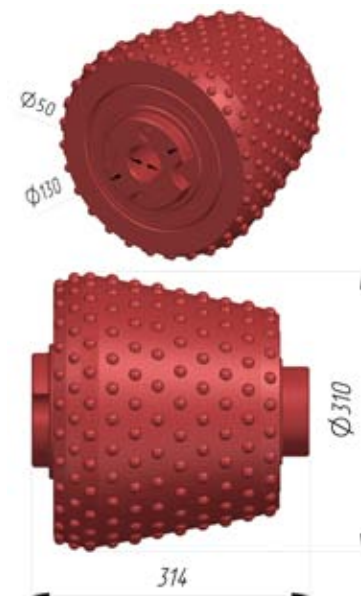
### RCC5



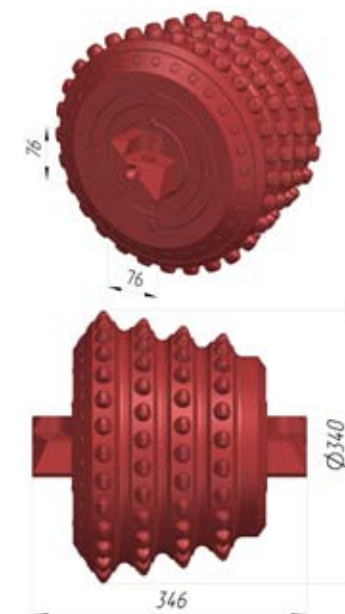
### Ш12



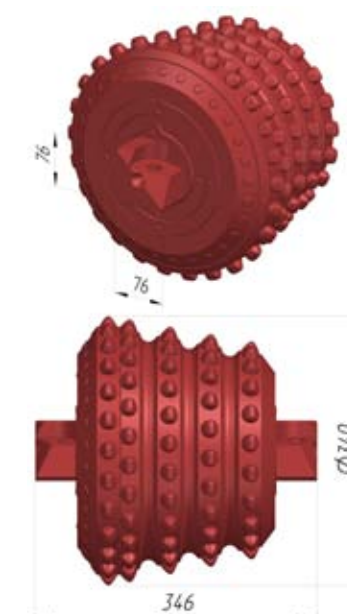
### Ш16



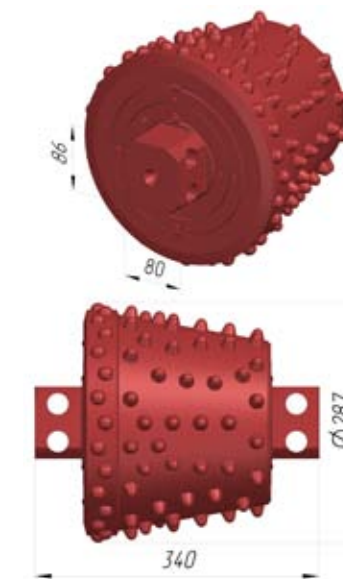
### CMR41



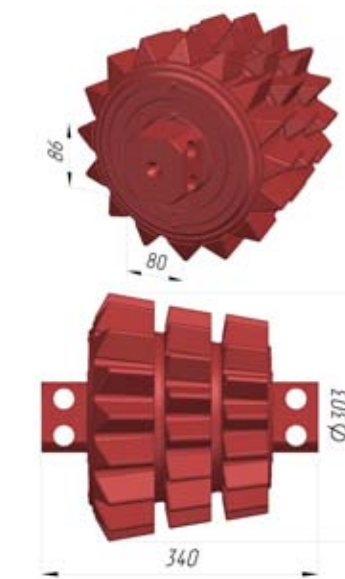
### CMR52



### TK3224



### M224



## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОЛОТ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БУРЕНИЮ



## ПРИНЦИП РАБОТЫ ШАРОШЕЧНОГО ДОЛОТА

### РАЗРУШЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

Для эффективного бурения горных пород необходимо обеспечить оптимальное сочетание многих факторов, одним из которых является динамическая нагрузка или энергия удара, создаваемая на режущие элементы долота. Экспериментально установлена закономерность глубины внедрения зубка от ударной нагрузки, создаваемой на него. На **рисунке 1** представлена эта закономерность в виде ломаной кривой, под которой можно выделить четыре основные зоны (**а, б, в, г**) разрушения горной породы. Для иллюстрации зон разрушения горных пород на **рисунке 2** приведены схемы разрушения горной породы в процессе внедрения одного зубка.

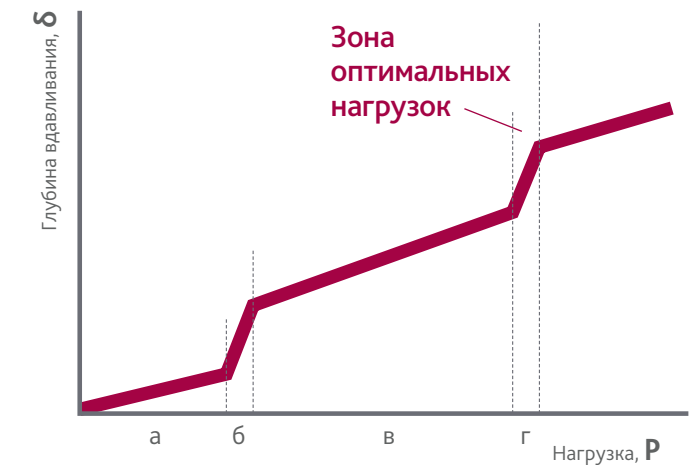
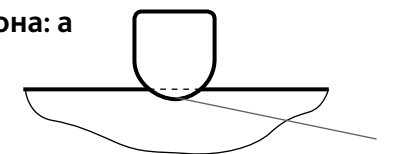


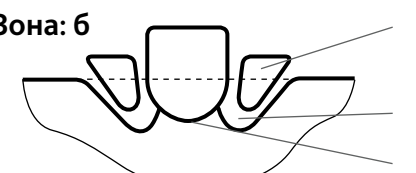
Рис. 1

**Зона: а**



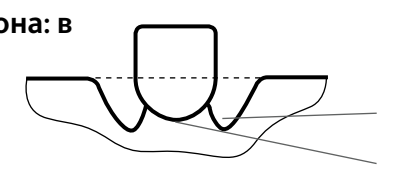
При малой энергии удара на поверхности горной породы виден след от зубка (остаточная деформация) в виде зоны трещин, окружающих контур зубка.

**Зона: б**



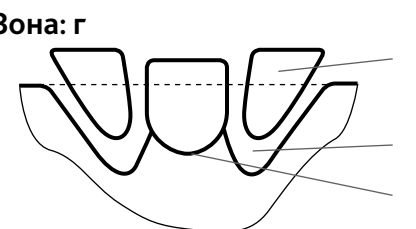
При дальнейшем увеличении энергии удара появляется круговой скол породы за контуром зубка. Этот вид разрушения назван первой формой хрупкого разрушения, а сила, при которой появляется круговой скол, нагрузкой первого скачка разрушения породы.

**Зона: в**



Дальнейшее увеличение энергии удара до нагрузки второго скачка разрушения приводит лишь к незначительному увеличению объема разрушения.

**Зона: г**



При повышении нагрузки объем разрушения возрастает скачком в результате хрупкого разрушения породы. Этот вид разрушения назван вторым скачком разрушения.

Рис. 2

На рисунке 2 обозначены: 1 – поверхность контакта зубка с породой; 2 – лунка разрушения породы; 3 – сечение обломка горной породы.

Условия, при которых происходит скачок разрушения породы б, г (Рис. 1), зависят от физико-механических свойств горной породы, нагрузки на долото, числа оборотов вращателя, условий очистки забоя.

Оптимизация режимов бурения практически сводится к определению максимальной механической скорости бурения путём экспериментального подбора нагрузки на долото и оборотов вращателя, не превышающих значений, указанных в руководстве по эксплуатации шарошечных долот АО «Волгабурмаш».

Экспериментально установлена зависимость при бурении шарошечным долотом между углублением забоя  $\delta$  за один оборот и удельной осевой нагрузкой на долото.

На рисунке 3 представлена эта зависимость в виде кривой, под которой можно выделить три основные зоны разрушения горной породы.

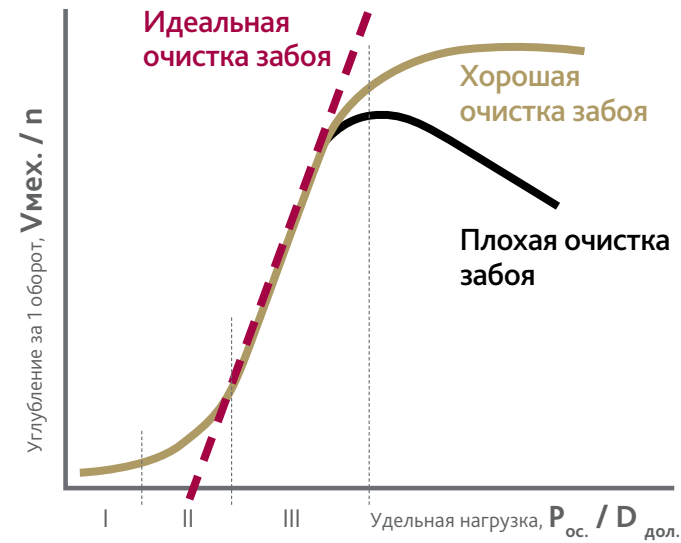


Рис. 3

### Зона I

Горная порода разрушается абразивным истиранием, микровыкалыванием, смятием и сдвигом отдельных неровностей забоя, величина которых на порядок меньше объёма зубков. Этот участок диаграммы характеризуется недостаточной осевой нагрузкой на долото. Скорость бурения не более 3 м/ч.

### Зона II

Усталостное разрушение, получение объёмного выкола через несколько циклов воздействия зубков на один и тот же участок забоя. Очень твёрдые породы разбуриваются преимущественно в этой зоне. Скорость бурения не превышает 10 м/ч.

### Зона III

Зона объёмного разрушения, при котором удельные энергозатраты на разрушение единицы объёма породы существенно ниже, чем в первых двух областях, а скорость бурения выше.

С изменением частоты вращения долота меняется количество ударов зубков по забю за единицу времени. При этом углубление за один оборот ( $\delta$ ) можно выразить через механическую скорость:

$$V_{\text{мех.}} = n \cdot \delta$$

На рисунке 4 представлена зависимость величины углубления долота за один оборот  $\delta$  и механической скорости бурения  $V_{\text{мех}}$  от оборотов  $n \leq n_1$  (происходит рост значений  $V_{\text{мех}}$  и  $\delta$ ). При увеличении оборотов вращателя в интервале  $n_1 \leq n \leq n_2$  происходит снижение  $\delta$ , но  $V_{\text{мех}}$  ещё продолжает увеличиваться. При дальнейшем увеличении оборотов вращателя в интервале  $n > n_3$  происходит снижение значений  $V_{\text{мех}}$  и  $\delta$ .

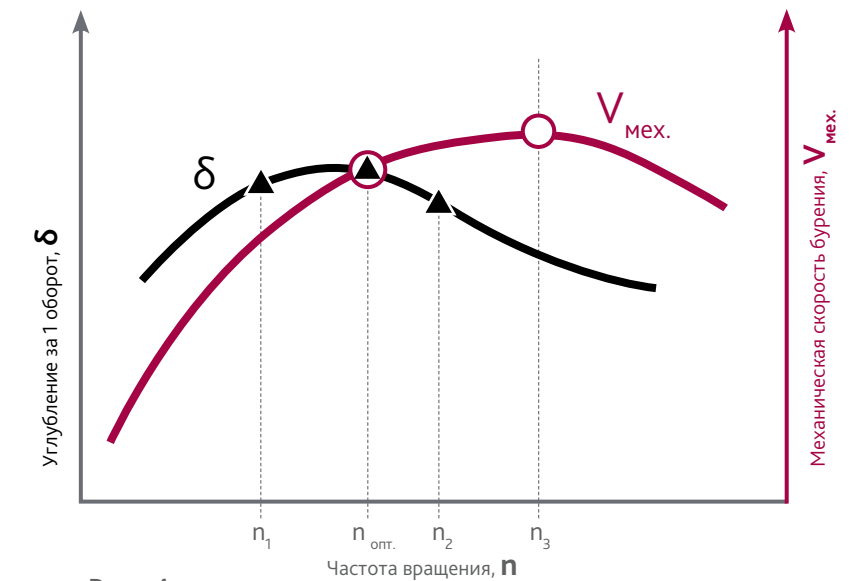


Рис. 4

Снижение механической скорости бурения  $V_{\text{мех}}$  за точкой  $n_3$  происходит по причине:

- уменьшения времени контакта зубка с породой;
- уменьшения энергии удара, приходящейся на зубок;
- увеличения динамического сопротивления разрушения разбуриваемой породы за счёт проявления её пластических свойств при малых величинах углубления долота за один оборот;
- возрастания колебаний буровой штанги;
- изменения характера движения воздушного потока на забое;
- увеличения расхода мощности на холостое вращение бурового става.

Непрерывная циркуляция воздушного потока в процессе бурения должна обеспечить чистоту забоя и охлаждение опоры долота, а также способствовать эффективному внедрению в породу. Оптимальное соотношение значений величины углубления долота за один оборот  $\delta$  и механической скорости бурения  $V_{\text{мех}}$  на диаграмме (рис. 4) соответствуют числу оборотов вращателя ( $n_{\text{опт.}}$ ). Дальнейшее увеличение числа оборотов вращателя приведет к интенсивному эрозионному износу элементов вооружения и опоры долота при незначительном увеличении механической скорости бурения.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ БУРЕНИЯ

Максимальная механическая скорость бурения определяется экспериментально для каждого типоразмера долота в определённых горно-геологических условиях. При этом оптимальное соотношение нагрузки на долото и оборотов вращателя, установленные путём экспериментального бурения, обычно обеспечивают внедрение зубка в породу на 80% своего вылета. 20% вылета зубка остается на выход разрушенной породы из зоны разрушения.

Практически эта задача выполняется путём определения рекомендуемых режимов бурения под конкретный типоразмер долота. Задача сводится к определению максимальной скорости бурения в заданных параметрах нагрузки на долото и оборотах вращателя согласно руководства по эксплуатации шарошечных долот АО «Волгабурмаш». Наибольшее значение механической скорости бурения будет соответствовать оптимальным значениям нагрузки на долото и оборотам вращателя.

Избыточная нагрузка на долото, при которой внедрение зубка в породу составляет более 80%, приводит к следующему:

- разрушенная порода полностью не удаляется из зоны разрушения;
- происходит повторное перемалывание разбуриваемой породы;
- механическая скорость бурения падает;
- происходит интенсивный эрозионный износ элементов вооружения и опоры долота;
- нагрузка на вращатель бурового станка увеличивается.

## ПРИНЦИП ВОЗДУШНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ ПРОДУВОЧНОГО ВОЗДУХА

В современном бурении вопросы по обеспечению оптимальной воздушной циркуляции в горнорудных долотах сводятся к решению следующих задач:

- Обеспечение эффективного выноса разрушенной горной породы с забоя скважины на поверхность.
- Уменьшение эрозионного износа элементов вооружения и опоры за счёт обеспечения эффективной очистки забоя.
- Охлаждение и защита подшипников опоры от попадания шлама.



Задача по обеспечению эффективной очистки забоя сводится к созданию в затрубном пространстве необходимой скорости восходящего потока.

Скорость восходящего потока формирует подъёмную силу, обеспечивающую вынос разрушенной породы, которую можно регулировать посредством:

- подбора или регулировки компрессора на оптимальную производительность воздуха;
- подбора диаметра долота и наружного диаметра буровых штанг;
- подбора и установки в долото сменных насадок с оптимальным диаметром проходного сечения.

Фактическая производительность компрессора изменяется в зависимости от положения дроссельной заслонки, износа винтовой пары, высоты над уровнем моря, а также утечек в системе манифольда.

Факторы, оказывающие влияние на величину скорости восходящего потока для выноса шлама:

- соотношение диаметра долота и наружного диаметра буровых штанг;
- потери диаметра буровых штанг в результате износа;
- удельный вес разбуриваемой породы;
- размеры и формы частиц бурового шлама;
- наличие воды в скважине.



Их можно представить математической формулой:

$$Q = 47 \cdot V \cdot (D_{\text{дол.}}^2 - D_{\text{шт.}}^2)$$

$Q$  – необходимая производительность компрессора, м<sup>3</sup>/мин

$V$  – требуемая скорость выноса шлама, м/с

$D_{\text{дол.}}$  – диаметр долота, м

$D_{\text{шт.}}$  – наружный диаметр буровой штанги, м

Следует особо отметить:

- для бурения лёгких пород скорость выноса шлама должна быть не менее 25 м/с;
- для бурения тяжёлых пород скорость выноса шлама должна быть не менее 35 м/с;
- для бурения тяжёлых пород с высоким содержанием воды скорость выноса шлама должна быть не менее 50 м/с.

Приведенные в **таблице 1** расчёты помогут дать предварительную оценку производительности компрессора. Окончательный ответ даёт только пробное бурение.



Таблица 1. Требуемая производительность компрессора бурового станка в зависимости от диаметра долота, диаметра буровых штанг и горно-геологических условий

Диаметр долота		Диаметр буровой штанги		Необходимая производительность компрессора для обеспечения продувки скважины, куб.м/мин		
дюйм	мм	дюйм	мм	25 м/с	35 м/с	50 м/с
1	2	3	4	5	6	7
3	76,0	60	2 1/3	3	4	5
3 2/3	93,0	60	2 1/3	6	9	12
		65	2 5/9	6	8	11
3 7/8	98,4	60	2 1/3	7	10	14
		65	2 5/9	6	9	13
		73	2 7/8	5	7	10
4 1/2	114,3	65	2 5/9	10	15	21
		73	2 7/8	9	13	18
		89	3 1/2	6	8	12
4 3/4	120,6	60	2 1/3	13	18	26
		65	2 5/9	12	17	24
		73	2 7/8	11	15	22
		89	3 1/2	8	11	6
		102	4	5	7	10
5 1/8	130,2	73	2 7/8	14	19	27
		89	3 1/2	11	15	21
		102	4	8	11	15
5 3/8	136,5	73	2 7/8	16	22	31
		89	3 1/2	13	18	25
		102	4	10	14	19
5 1/2	139,7	89	3 1/2	14	19	27
		102	4	11	15	21
		114	4 1/2	8	12	17
5 5/8	142,9	73	2 7/8	18	25	35
		89	3 1/2	15	21	29
		102	4	12	17	24
		114	4 1/2	9	13	19
5 7/8	149,2	102	4	14	19	28
		114	4 1/2	11	15	22
		127	5	7	10	14
6	152,4	102	4	15	21	30
		114	4 1/2	12	17	24
		127	5	8	12	17

1	2	3	4	5	6	7
6 1/4	158,7	89	3 1/2	20	28	41
		102	4	17	24	35
		114	4 1/2	14	20	29
		127	5	11	15	21
6 3/4	171,4	102	4	22	31	45
		114	4 1/2	19	27	38
		127	5	16	22	31
		140	5 1/2	12	16	23
7 3/8	187,3	114	4 1/2	26	36	52
		127	5	22	31	45
		140	5 1/2	18	26	37
		152	6	14	20	28
		159	6 1/4	12	16	23
7 7/8	200,0	140	5 1/2	24	34	48
		152	6	20	28	39
		159	6 1/4	17	24	35
		168	6 3/5	14	19	27
		140	5 1/2	32	44	63
8 1/2	215,9	152	6	27	38	55
		159	6 1/4	25	35	50
		168	6 3/5	21	30	43
		168	6 3/5	28	39	56
9	228,6	178	7	24	34	48
		180	7	23	33	47
		191	7 1/2	19	26	38
		197	7 3/4	16	22	32
9 1/5	233,0	168	6 3/5	31	43	61
		178	7	27	37	53
		180	7	26	36	51
		191	7 1/2	21	29	42
		197	7 3/4	18	25	36
9 7/8	250,8	178	7	33	46	49
		180	7	32	44	48
		191	7 1/2	27	38	41
		197	7 3/4	25	34	37
		203	8	22	30	33
219	8 5/8	18	25	35		

1	2	3	4	5	6	7
10 5/8	269,9	197	7 3/4	40	56	80
		203	8	37	52	74
		219	8 5/8	29	41	58
		229	9	24	34	48
11	279,4	203	8	43	61	86
		219	8 5/8	35	50	71
		229	9	30	42	60
11 3/5	295,3	203	8	54	76	108
		219	8 5/8	46	65	92
		229	9	41	57	82
		235	9 1/4	38	53	75
12 1/4	311,1	219	8 5/8	57	80	115
		229	9	52	73	105
		235	9 1/4	49	68	98
		254	10	38	53	76
		273	10 3/4	26	37	52
12 5/8	320,0	229	9	59	82	118
		235	9 1/4	55	78	111
		254	10	45	62	89
13 3/4	349,2	254	10	67	94	135
		273	10 3/4	56	78	111
		305	12	34	48	68
15 1/2	393,7	305	12	73	102	145
		311	12 1/4	68	96	137
		330	13	54	76	108

## ПОДБОР НАСАДОК

Оптимальное сочетание параметров бурового оборудования на станке (тип долота, наружный диаметр буровых штанг, фактическая производительность компрессора под конкретные горно-геологические условия) позволит получить необходимую скорость восходящего потока и добиться удовлетворительной очистки забоя и выноса шлама из скважины.

Чем лучше будет очистка забоя и вынос шлама из скважины, тем меньше будет влияние эрозийного износа на элементы вооружения и опоры долота при максимальной механической скорости бурения. Однако важно понимать, что система циркуляции воздуха в долоте должна обеспечить не только необходимую скорость восходящего потока, но и создать условия для надёжного охлаждения и защиты подшипников опоры долота от попадания шлама.

Данная проблема решается исключительно путём подбора диаметра поперечного сечения насадок в долоте, поскольку только за счет этого имеется возможность установить необходимый для успешного бурения перепад давления воздуха на долоте. Перечень производимых типоразмеров насадок для долот ВБМ указан в **таблице 2**.

Таблица 2. Подбор насадок в зависимости от типоразмера шарошечных долот с продувкой воздухом

Диаметр долота		Диаметр выходного отверстия, мм																						
мм	дюйм	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	25	26	28	30	32	
171,4	6 3/4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*								
187,3 - 233,0	7 3/8 - 9 1/5		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*							
244,5 - 393,7	9 5/8 - 15 1/2			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
349,2	13 3/4								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
393,7	15 1/2									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
406,4	16									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					

Рекомендуемое давление воздуха в долоте определяется в каждом случае экспериментально, путём проведения замеров при помощи специального манометра. Многолетней практикой бурения взрывных скважин на карьерах установлено, что давление воздуха в долоте должно находиться в пределах не менее 2,4 атм (35 psi) и соответствовать физико-механическим свойствам горных пород и условиям бурения. Кроме того, нужно учитывать, что потери давления в воздушной магистрали бурового станка (до долота) могут составлять 0,7-1,4 атм (10-20 psi).

При определении фактической производительности компрессора бурового станка следует учитывать такие факторы, как температура окружающего воздуха, высота над уровнем моря и температура воздуха в долоте.

Несоблюдение рекомендуемых значений давления воздуха в долоте неизбежно приведет к преждевременному его износу, в том числе к выходу из строя подшипников.



# ПОДБОР ДОЛОТА

Таблица 3. Подбор долот в соответствии с физико-механическими свойствами горных пород

Твёрдость горных пород	Наименование горных пород	Тип горной породы по ГОСТ 20692-2003	Коэффициент крепости по шкале Протодьяконова, f	Классификация горных пород по буримости	Предел прочности при осевом сжатии (UCS), δ			Подбор долот "Волгабурмаш"		
					кг/см²	МПа	psi	Тип вооружения	Наиболее предпочтительный тип подшипника	IADC код долота (без последней цифры)
Очень мягкие и мягкие	Грунт болотный. Ил влажный. Лесс рыхлый. Плывун.	ОМЗ, М	0,2	I	< 50	< 7	< 1000	Фрезерованное / твердосплавное	ОТКРЫТЫЙ (продуктовые линейки AIRS, AIRV, AIRJ)	11X - 14X
	Грунт насыпной. Песок. Растительный слой. Торф без примесей.		0,4	II						
	Лёд. Лесс сухой плотный. Почвенно-растительный слой с галькой и щебнем. Торф с гравием. Чернозём.		0,6	III						
	Глины лёгкие, песчаные. Морены, гравий крупный. Мергель очень мягкий. Суглинок тяжёлый. Уголь мягкий.		0,9	IV						
Мягкие	Глины тяжёлые, сухие, с прослоями песчаника и мергелей. Гравий и песок илестые. Гипс землистый. Ракушечник слобосцементированный. Уголь средний (типа Донецкого)	МС, МЗ	1,2	V	80-300	7 - 14	1000 - 2000	Фрезерованное / твердосплавное	ОТКРЫТЫЙ (продуктовые линейки AIRS, AIRV, AIRJ)	41X - 44X
	Аргиллит углистый. Галька и гравий слабосцементированный. Гипс пористый. Глины сланцеватые. Сланцы разрушенные. Уголь средний (типа Кузнецкого)		1,5	VI						
	Антрацит. Аргиллит углисто-глинистый. Гипс кристаллический. Гравийные и щебнистые грунты. Известняк пористый. Галечники плотные. Доломиты слабые. Мел. Мергель. Мёрзлый грунт. Опока. Песчаник рыхлый. Глинистый сланец. Соль каменная. Уголь крепкий. Серпентиниты оталькованные и магнетизированные		2,0	VII						
Мягкие и средней твёрдости	Антрацит весьма крепкий. Алевролит глинистый. Барит. Гипс мелкозернистый. Доломит пористый. Известняки мягкие. Плотные мерзлые пески. Туфы вулканические. Руда железная («синька»).	С, МСЗ	3,0	VIII	200-450	21 - 28	3000 - 4000	Фрезерованное / твердосплавное	ОТКРЫТЫЙ (продуктовые линейки AIRS, AIRV, AIRJ)	21X - 24X
	Алевролиты и аргиллиты с кремнисто-глинистым цементом. Ангидрит. Апатитовые руды. Бокситы плотные. Доломит мягкий. Железняки бурые, пористые и выветренные. Известняки мергелистые и слабые. Мергель крепкий. Песчаники с глинистым и гипсовым цементом. Серпентиниты выветренные. Конгломераты из осадочных пород с глинистым цементом. Сланцы глинистые крепкие, слюдяные, серицитовые и кровельные. Угли очень крепкие.		4,0	IX						
	Алевролиты с кремнисто-серицитовым цементом. Апатито-нефелиновые руды. Бокситы каменные и яшмовидные. Гнейсы слабые. Дуниты выветренные. Известняки рядовые. Конгломераты осадочных пород с карбонатным цементом. Магнетиты полосчатые и массивные, затронутые выветриванием. Мраморы крупнозернистые минерализованные. Песчаники с глинисто-серицитовым пористым карбонатным цементом. Серпентиниты. Сидериты. Сланцы глинистые окварцованные, слюдяные, крепкие углистые и песчаниковые. Фосфориты с фосфатным и карбонатным цементом.		5,0	X						
Средней твёрдости и твёрдые		СТ, СЗ	6,0	XI	350 - 700	28 - 41	4000 - 6000	Фрезерованное / твердосплавное	ОТКРЫТЫЙ (продуктовые линейки AIRS, AIRV, AIRJ)	41X - 44X
										48-62

Твёрдость горных пород	Наименование горных пород	Тип горной породы по ГОСТ 20692-2003	Коэффициент крепости по шкале Протодьяконова, f	Классификация горных пород по буримости	Предел прочности при осевом сжатии (UCS), δ			Подбор долот "Волгабурмаш"							
					кг/см²	МПа	psi	Тип вооружения	Наиболее предпочтительный тип подшипника	IADC код долота (без последней цифры)					
Твёрдые	Алевролиты слоистые с кремнистым цементом. Бурые железняки сплошные. Доломиты. Известняки плотные и доломитизированные. Крупнозернистые граниты, гранодиориты, габбро, дуниты, сиониты, пегматиты. Лавы базальтовые. Магнетиты массивные. Мраморы среднезернистые. Парагнейсы биотитовые. Песчаники со смешанным глинисто-карбонатным и кремнисто-глинистым цементом. Конгломераты. Сланцы слюдяно-кварцевые. Порфириды выветренные. Пирротитовые и халькопиритовые руды. Кимберлиты.	Т, ТЗ	7,0	XII	550 - 950	62 - 76	7000 - 11000	Фрезерованное / твердосплавное	ОТКРЫТЫЙ / ЗАКРЫТЫЙ (продуктовые линейки AIRS, AIRV, AIRJ / AIRP, AIRX)	51X - 54X					
										31X - 34X					
										9,0	XIII	750 - 1350	76 - 90	11000 - 13000	61X - 62X
										10,0	XIV	750 - 1350	90 - 117	13000 - 17000	63X - 64X
										11,0	XV	1100 - 1700	117 - 152	17000 - 22000	63X - 64X
										12,0	XVI	1100 - 1700	152 - 186	22000 - 27000	71X - 72X
13,0	XVII	1500 - 2100	186 - 221	27000 - 41000	71X - 74X										
						71X - 74X									
14,0	XVIII	1500 - 2100	221 - 283	41000 - 53000	71X - 74X										
						71X - 74X									
15,0	XIX	1850 - 2700	283 - 359	41000 - 53000	71X - 74X										
						71X - 74X									
16,0	XX	> 2500	> 359	> 53000	81X - 84X										
						81X - 84X									

## ПОДБОР ДОЛОТА

Таблица 4. Подбор долот исходя из требуемого IADC кода

Конструктивные группы	1-й индекс кода IADC	Категория пород	2-й индекс кода IADC	3-й индекс кода IADC			
				2	5	7	
				Исполнение опоры			
				Открытая	Герметизированная		
				Продуктовая линейка			
				AIRJ	AIRP	AIRX	
Долота с фрезерованными зубьями	1	М	Мягкие	1			
				2			
		МС	Мягкие с пропластками средней твердости	3			
				4			
	2	С	Средней твердости	1			
				2			
		СТ	Средней твердости с пропластками твердых	3			
				4			
	3	Т	Твердые	1			
				2	393,7 (15 1/2)		
				3			
				4			
Долота с твердосплавными зубьями	4	МЗ	Мягкие абразивные	1	200,0 (7 7/8) 228,6 (9)	228,6 (9) 250,8 (9 7/8) 269,9 (10 5/8)	200,0 (7 7/8)
				2	215,9 (8 1/2) 250,8 (9 7/8) 269,9 (10 5/8)		
				3		228,6 (9) 250,8 (9 7/8)	200,0 (7 7/8)
				4			
	5	МСЗ	Мягкие абразивные с пропластками средней твердости	1			
				2			
		СЗ	Средние абразивные	3			
				4			
				1	171,4 (6 3/4) 215,9 (8 1/2) 228,6 (9) 269,9 (10 5/8)	228,6 (9)	269,9 (10 5/8)
				2	171,4 (6 3/4) 200,0 (7 7/8) 250,8 (9 7/8) 269,9 (10 5/8) 279,4 (11) 311,1 (12 1/4) 349,2 (13 3/4)	250,8 (9 7/8)	

Конструктивные группы	1-й индекс кода IADC	Категория пород	2-й индекс кода IADC	3-й индекс кода IADC			
				2	5	7	
				Исполнение опоры			
				Открытая	Герметизированная		
				Продуктовая линейка			
				AIRJ	AIRP	AIRX	
Долота с твердосплавными зубьями	6	ТКЗ	Твердые абразивные с пропластками крепких	3	171,4 (6 3/4) 200,0 (7 7/8) 215,9 (8 1/2) 228,6 (9) 244,5 (9 5/8) 250,8 (9 7/8) 311,1 (12 1/4) 393,7 (15 1/2) 406,4 (16)	215,9 (8 1/2) 228,6 (9) 311,1 (12 1/4)	250,8 (9 7/8) 269,9 (10 5/8) 311,1 (12 1/4)
				4	171,4 (6 3/4) 200,0 (7 7/8) 215,9 (8 1/2) 228,6 (9)		
				1	269,9 (10 5/8)	311,1 (12 1/4)	
				2	171,4 (6 3/4) 200,0 (7 7/8) 228,6 (9) 244,5 (9 5/8) 250,8 (9 7/8) 258,0 (10 5/32) 269,9 (10 5/8) 311,1 (12 1/4)	258,0 (10 5/32) 269,9 (10 5/8)	250,8 (9 7/8)
	7	К	Крепкие	3	215,9 (8 1/2) 279,4 (11)		
				4	200,0 (7 7/8) 244,5 (9 5/8) 250,8 (9 7/8) 269,9 (10 5/8) 311,1 (12 1/4)		
				1			
				2			
	8	ОК	Очень крепкие	1			
				2			
3							
4							

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛОТ

### ПОДГОТОВКА ДОЛОТА К РАБОТЕ

- 1 Перед отработкой нового долота проанализируйте информацию по работе старого: износ, механическая скорость бурения, режимы бурения, проходка и т.д.
- 2 Проверьте состояние и комплектность долота: надёжность крепления и исправность работы обратного клапана, наличие и диаметр насадок, состояние присоединительной резьбы. Убедитесь, что резьба присоединяемой буровой штанги (переводника, калибратора и т.д.) исправна, не имеет повреждений и соответствует резьбе долота.
- 3 Проверьте состояние буровых штанг. Не допускайте использования искривлённых буровых штанг, а также изношенных по резьбе штанг. Кроме того, не рекомендуется использовать в составе бурового става штанги разных производителей.
- 4 Проверьте состояние центрирующей втулки рабочего стола. Зазор между буровой штангой и центрирующей втулкой не должен превышать 16 мм.
- 5 Проверьте работоспособность компрессора, а также воздушных шлангов и воздушных патрубков на наличие утечек. Наличие утечек воздуха в нагнетательной магистрали негативно скажется на скорости выноса разбуренного шлама на поверхность и на охлаждении опоры долота.
- 6 Проверьте исправность домкратов: не допускайте смещения оси вращателя бурового станка от оси скважины при бурении.
- 7 Не производите самовольного изменения конструкции долота путём приваривания дополнительных деталей, снятия с долота обратного клапана и/или насадок.

### НАВИНЧИВАНИЕ ДОЛОТА

- 1 Продуйте буровой став перед навинчиванием долота.
- 2 Необходимо очистить и смазать резьбу ниппеля долота вместе с муфтовой резьбой на буровой штанге.
- 3 Навинчивайте долото при помощи спецприспособления (доска для наворота долота) или машинного ключа бурового станка. Запрещается пользоваться кувалдой и придерживать долото руками. Навинчивание долота должно происходить без ударов и перекосов.

### СПУСК ДОЛОТА В СКВАЖИНУ

- 1 Запрещается спуск нового долота в старую (недобуренную) скважину. Это неизбежно приведёт к сколу козырьков и зубков на периферийных рядах, заклиниванию шарошек.

- 2 Запрещается производить спускоподъёмные операции, а также проработку ствола скважины без вращения бурового снаряда и с выключенным компрессором.
- 3 При спуске долота в скважину следует избегать ударов долота о края центрирующей втулки бурового станка при прохождении сквозь неё, а также ударов при зацепах о стенки скважины. Минимизируйте скорость спуска долота при подходе долота к забою скважины. Недопустимы удары долота о забой.

### ПРИРАБОТКА НОВОГО ДОЛОТА

- 1 Новое долото должно быть приработано в течение 15-20 мин при частоте вращения не более 35-50 об/мин и осевой нагрузке, составляющей 10-15% от величины, принятой для данного типоразмера долота на конкретном предприятии.
- 2 Увеличивайте нагрузку на долото плавно (в пределах рекомендуемых заводом-изготовителем значений) до получения максимальной величины механической скорости бурения при отсутствии вибрации.
- 3 Не рекомендуется производить приработку долота при бурении скважин, расположенных на первом ряду разбуриваемого блока, а также при бурении наклонных скважин.

### БУРЕНИЕ

- 1 Объём воды, впрыскиваемый в скважину, должен быть минимальным и достаточным только для подавления пыли. В то же время при бурении первых 3-6 м, а также при бурении в сильнотрещиноватых разрушенных породах следует увеличить подачу воды для затирания стенок скважины с целью избегания их постоянного обвала.
- 2 Режимы бурения должны быть выбраны из расчёта получения оптимальных результатов отработки долота в диапазоне значений, приведённых в **таблице 5**:

Таблица 5. Рекомендуемые режимы бурения

Код долота по классификации IADC	Требуемый вес на каждый миллиметр диаметра долота		Рекомендуемая частота вращения, об/мин
	MIN, кг	MAX, кг	
4XX	15,24	76,86	50 - 130
5XX	46,06	99,89	50 - 120
6XX	61,29	107,34	50 - 100
7XX	61,29	122,92	50 - 90
8XX	92,10	138,15	40 - 80


- 3** Рациональным считается режим бурения, при котором достигается наибольший показатель стойкости долот, механической скорости бурения и производительности буровых станков для данных конкретных горно-геологических условий.
- 4** Бурение осуществляйте только при включенном компрессоре.
- 5** Не нагружайте долото без вращения.
- 6** При появлении вибраций бурового става во время бурения необходимо: либо снизить только осевую нагрузку на долото, либо снизить и осевую нагрузку, и частоту вращения одновременно до уровня, при котором вибрация прекращается.
- 7** Не допускайте бурения с забитыми (зашламованными) продувочными каналами (насадками).
- 8** Запрещается создавать осевую нагрузку на долото, а затем приводить в действие вращатель бурового станка (включать вращение), поскольку это может привести к поломке долота, твердосплавных зубков, буровых штанг и замковых соединений.
- 9** Для чистки засыпанных скважин не применяйте новые или экспериментальные долота. Используйте для этих целей только изношенные долота, бывшие в употреблении.
- 10** В случае длительной остановки при бурении (авария, ремонт, отключение электроэнергии и т.д.) приподнимите долото над забоем на 3-4 метра. Запрещается оставлять долото на забое, поскольку это приведёт к зашламованию подшипников опоры долота и заклиниванию шарошек. Перед возобновлением бурения необходимо запустить компрессор и продуть долото в течение 40-60 секунд, убедившись в наличии выноса шлама из скважины и устойчивого давления продувочного воздуха.
- 11** Запрещается производить бурение при наличии на забое металлического предмета.
- 12** Оператор буровой установки должен осматривать долото не реже 5 раз в смену (проверяется состояние вооружения долота, лёгкость вращения шарошек, люфт шарошек, степень нагрева каждой шарошки, степень износа спинки лапы долота).


## ПРИЗНАКИ ИЗНОСА ДОЛОТА


- Заклинивание подшипника хотя бы одной шарошки.
- Большой люфт, приводящий к заеданию вращения или зацеплению шарошек.
- Выпадение тел качения из опоры хотя бы одной шарошки.
- Износ вооружения долота на 90%.
- Аварийный износ (поломка цапфы лапы долота, трещина по сварному шву, раскалывание шарошек).
- Резкое увеличение крутящего момента при бурении.


## АНАЛИЗ ИЗНОСА ДОЛОТ


Непростые условия работы буровых долот приводят к изнашиванию отдельных элементов — вооружения опоры, системы промывочных устройств, потере диаметра и т. д. Анализ эффективности применения долота и оценка износа его элементов позволяет лучше диагностировать причины выхода из строя шарошечных долот и использовать их в конструкторских разработках при совершенствовании породоразрушающего инструмента.

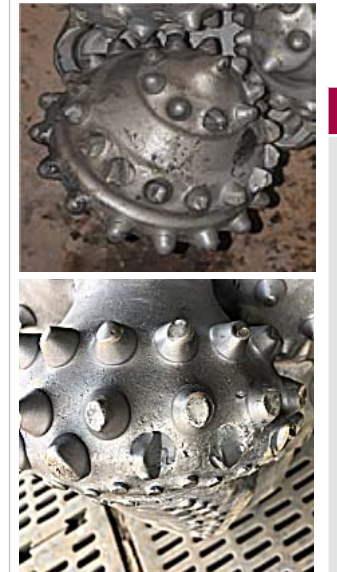
ВС	СЛОМ ШАРОШКИ	
	ЧАСТЬ ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ШАРОШЕК РАСКОЛОЛАСЬ В ОСЕВОМ ИЛИ РАДИАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ, НО БОЛЬШАЯ ИХ ЧАСТЬ УДЕРЖИВАЕТСЯ НА ДОЛОТЕ.	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Посторонние предметы в скважине.</li> <li>Уменьшение толщины корпуса шарошек из-за эрозионного износа / усталость металла шарошки.</li> <li>Повышенные ударные нагрузки из-за ударов об уступы скважины при СПО.</li> <li>Падение долота / бурового става на забой.</li> <li>Межвенцовое зацепление шарошек приводит к перегреву с последующим образованием трещин при превышении осевой нагрузки на долото.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Обеспечьте надлежащую очистку забоя скважины / не допускайте попадания посторонних предметов в скважину.</li> <li>Возможно, происходит касание корпуса шарошки о разбуриваемую породу (шламовую подушку), что приводит к эрозионному износу. Используйте режимы бурения, которые соответствуют данным условиям бурения или замените долото на более агрессивное.</li> <li>При наличии уступов приближайтесь к ним медленно / соблюдайте технологию бурения.</li> <li>Не допускайте падения бурового става на забой / контролируйте износ резьбовых соединений бурового става.</li> <li>Анализируйте условия бурения и уменьшайте нагрузку на долото при необходимости.</li> </ol>


СС	ТРЕЩИНА В ШАРОШКЕ	
	НА КОРПУСЕ ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ШАРОШЕК ПОЯВЛЯЮТСЯ ТРЕЩИНЫ (САМИ ШАРОШКИ ЕЩЁ УДЕРЖИВАЮТСЯ НА ЦАПФЕ ЛАПЫ ДОЛОТА).	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Удар долота об уступ или забой.</li> <li>Падение бурового става на забой вследствие обрыва.</li> <li>Перегрузка, дополнительные циклические нагрузки после превышения рационального времени нахождения долота на забое.</li> <li>Посторонние предметы в скважине (в том числе потерянные режущие элементы самого долота).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Соблюдайте технологию бурения.</li> <li>Своевременно производите замену изношенных элементов бурового става, а также контролируйте износ присоединительных резьб.</li> <li>Подберите оптимальную нагрузку для данного типа долота или снизьте время нахождения долота на забое, либо подберите другое долото.</li> <li>Не допускайте попадания посторонних металлических предметов в скважину. Производите осмотр долота не реже 5 раз в смену.</li> </ol>


LC	ПОТЕРЯ ШАРОШКИ	
	ШАРОШКА ОТСУТСТВУЕТ НА ЦАПФЕ ЛАПЫ ДОЛОТА.	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Превышение времени работы долота после появления проблем с подшипником (бурение долотом с повреждёнными подшипниками приводит к неуправляемому перемещению шарошек по опоре и к последующей их потере).</li> <li>2. Удар долота о забой.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно следите за изменением крутящего момента по показаниям приборов (обычно превышение момента в 2-3 раза указывает на проблемы с подшипниками).</li> <li>2. Соблюдайте технологию бурения. Не допускайте падения бурового става в скважину.</li> </ol>



WT	ИСТИРАНИЕ ЗУБКОВ ПО ВЫСОТЕ	
	ЗУБОК РАВНОМЕРНО ИЗНОШЕН. ИЗНОС ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ИСТИРАНИЕМ ПО ВЫСОТЕ ВСЛЕДСТВИЕ КОНТАКТА С ГОРНОЙ ПОРОДОЙ, НЕБОЛЬШИМИ СКОЛАМИ И РАСТРЕКИВАНИЯМИ.	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В некоторых случаях при бурении крепких горных пород такой износ считается нормальным при достижении требуемых результатов.</li> <li>2. Абразивность пород превосходит износостойкость режущих элементов.</li> <li>3. Низкая нагрузка на долото в совокупности с высокой частотой вращения при бурении крепких горных пород и недостаточной очисткой забоя от бурового шлама (бурение по шламовой подушке).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замените долото на новое.</li> <li>2. Подберите долото с более стойкими к истиранию режущими элементами.</li> <li>3. Попробуйте методом тестирования найти оптимальную нагрузку на долото и частоту вращения, при которой оно будет показывать наилучшую механическую скорость бурения. Если физически невозможно повысить нагрузку на долото или это нежелательно, то примените более крепкое долото.</li> </ol>



BT	СЛОМ ЗУБКОВ ПОД ОСНОВАНИЕ	
	СЛОМ ЗУБКОВ НА ШАРОШКАХ ПОД ОСНОВАНИЕ (ЧАСТЬ ЗУБКА ОСТАЕТСЯ В ОТВЕРСТИИ)	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Долото наткнулось на обломок металлических предметов в скважине.</li> <li>2. Удары долота об уступ ствола скважины/дно забоя.</li> <li>3. Слишком высокие обороты вращателя, что часто приводит к слому зубков калибрующего ряда шарошки.</li> <li>4. Слишком твердая порода, трещиноватые, разрушенные породы, перемежаемость пород с включением очень крепких пород / неправильный выбор типа долота для данных условий.</li> <li>5. Взаимозацепление шарошек.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не допускайте попадания посторонних металлических предметов в скважину.</li> <li>2. Соблюдайте технологию бурения</li> <li>3. Снижайте обороты вращения.</li> <li>4. Замените долото на более подходящее для данных условий бурения.</li> <li>5. Уменьшайте осевую нагрузку на долото после того, как убедитесь, что подшипник долота в рабочем состоянии и не имеет люфта.</li> </ol>



CT	ЧАСТИЧНЫЙ СКОЛ РЕЖУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ	
	ЧАСТИЧНОЕ СКАЛЫВАНИЕ ЗУБКА НА МЕНЕЕ ЧЕМ 1/2 ЕГО ДЛИНЫ (ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЧИН).	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слишком высокая осевая / ударная нагрузка на долото.</li> <li>2. Превышение рациональной частоты вращения в данных условиях бурения.</li> <li>3. Трещиноватые, разрушенные породы во время бурения или забуривания скважины.</li> <li>4. Неправильная приработка нового долота.</li> <li>5. Неправильный выбор сорта твердосплавных зубков / неправильный выбор типа долота / крепость породы превосходит ожидаемую.</li> <li>6. Взаимозацепление шарошек.</li> <li>7. Чередувание пропластков пород с четкими границами.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Используйте амортизирующий переходник, особенно при частом переслаивании пород / снизьте осевую нагрузку на долото до рекомендуемых значений.</li> <li>2. Соблюдайте технологию бурения.</li> <li>3. Плавню отрегулируйте частоту вращения, чтобы предотвратить вибрации и удары долота о стенки скважины.</li> <li>4. Ведите приработку нового долота на щадящих режимах бурения.</li> <li>5. Подбирайте долото с зубками из более износостойкого твердого сплава / выберите правильный тип долота.</li> <li>6. При отсутствии люфта в опоре снизьте осевую нагрузку. При наличии люфта с зазорами более 8 мм замените долото.</li> <li>7. Подберите для данных условий бурения оптимальную нагрузку на долото и частоту вращения.</li> </ol>



LT	ВЫПАДЕНИЕ ЗУБКОВ	
	ВЫПАДЕНИЕ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ЗУБКОВ ИЗ ТЕЛА ШАРОШКИ.	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эрозия корпуса шарошки.</li> <li>2. Наличие металла на забое скважины.</li> <li>3. Значительное превышение параметра осевой нагрузки на долото (особенно в сильнотрещиноватых горных породах, при бурении которых возникает сильная вибрация).</li> <li>4. Трещина в шарошке, ослабляющая натяг зубков.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проанализируйте и сопоставьте горно-геологические условия и режимы бурения. При отсутствии отклонений подберите долото с более агрессивным вооружением.</li> <li>2. Следите за правильной, надлежащей очисткой забоя продувочным воздухом / не допускайте попадания посторонних металлических предметов в скважину.</li> <li>3. Уменьшите осевую нагрузку на долото / соблюдайте технологию бурения.</li> <li>4. Замените долото.</li> </ol>



SS	САМОЗАТАЧИВАНИЕ ЗУБКОВ	
	ДАННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТНОСИТСЯ В БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ К ДОЛОТАМ С ФРЕЗЕРОВАННЫМ ВООРУЖЕНИЕМ, КОГДА ЗУБОК ПО МЕРЕ ИЗНОСА СОХРАНЯЕТ КОРОТКИЕ ОСТРЫЕ ЛЕЗВИЯ.	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<p>Данный вид износа — показатель правильности выбора долота для конкретных условий бурения.</p>	<p>Нет необходимости исправлять.</p>


RG	СКРУГЛЕНИЕ ЗУБКА КАЛИБРУЮЩЕГО РЯДА	
 	<p>ЗУБКИ КАЛИБРУЮЩЕГО РЯДА ШАРОШКИ ИМЕЮТ ОКРУГЛЫЙ ИЗНОС ПО НАПРАВЛЕНИЮ К ЦЕНТРУ ДОЛОТА. ПРИВОДИТ К ПАДЕНИЮ СКОРОСТИ БУРЕНИЯ, УВЕЛИЧЕНИЮ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА И УМЕНЬШЕНИЮ ДИАМЕТРА СКВАЖИНЫ.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Слишком высокая частота вращения.</li> <li>Проработка (расширение) зауженного ствола скважины.</li> <li>Абразивность горных пород превосходит износостойкость зубка.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Снижайте частоту вращения.</li> <li>Старайтесь по возможности избежать проработки (расширения) ствола скважины. Если это необходимо, используйте щадящие режимы бурения, которые отвечают поставленным задачам.</li> <li>Подберите долото с более износостойким зубком, более прочной его геометрией и с большим их количеством на калибрующем ряде.</li> </ol>

НС	ТЕРМИЧЕСКОЕ РАСТРЕСКИВАНИЕ ЗУБКА	
 	<p>ПЕРЕГРЕВ МАТЕРИАЛА ЗУБКА. ПРОЯВЛЯЕТСЯ В ПОЯВЛЕНИИ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ СКОЛОВ, А ТАКЖЕ СЕТОЧКИ МЕЛКИХ ТРЕЩИН ПО ПОВЕРХНОСТИ ЗУБКА («ЗМЕИНАЯ КОЖА»), КОТОРЫЕ ВЫЗВАНЫ ЦИКЛИЧЕСКИМ НАГРЕВОМ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ОХЛАЖДЕНИЕМ.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Неоднократное нагревание и повреждение твёрдосплавных зубков в процессе бурения и охлаждения их водой, нагнетаемой вместе с воздухом в скважину одновременно с притоком грунтовых вод.</li> <li>Свойства сплава зубка не соответствуют категории разбуриваемых пород.</li> <li>Проработка зауженного ствола с высокой скоростью вращения.</li> <li>Типичная ситуация при бурении карбонатных пород.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Подбирайте долота с зубками из сплава, менее склонного к тепловому разрушению (с более низким содержанием кобальта или большим размером зерен карбидов), а также снижайте обороты вращателя и уменьшайте подачу воды.</li> <li>Замените долото.</li> <li>При необходимости проработки зауженных стволов используйте старое долото (б/у), находящееся в запасе, и применяйте щадящие режимы бурения, отвечающие поставленным задачам.</li> <li>Используйте алмазные ударопрочные вставки, имеющие повышенную температурную стойкость.</li> </ol>



ОС	ЭКСЦЕНТРИЧНЫЙ ИЗНОС ДОЛОТА	
 	<p>ПРОЯВЛЯЕТСЯ ПРИ НЕСООСНОМ ВРАЩЕНИИ ДОЛОТА В СКВАЖИНЕ (ВРАЩЕНИЕ ДОЛОТА ПРОИСХОДИТ ВОКРУГ СВОЕГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА, НЕ СОВПАДАЮЩЕГО С ЦЕНТРОМ СКВАЖИНЫ). РАЗБУРИВАЕМЫЙ ДИАМЕТР ПРЕВЫШАЕТ НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР СКВАЖИНЫ.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Изогнутые буровые штанги.</li> <li>В составе бурового става используются штанги разных производителей.</li> <li>Часто наблюдается при бурении наклонных и вертикальных скважин буровыми станками, на которых изношена направляющая втулка.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Замените буровую штангу.</li> <li>Используйте в составе бурового става штанги одного производителя.</li> <li>Своевременно производите замену направляющей втулки бурового станка.</li> </ol>



ВУ	САЛЬНИК НА ДОЛОТЕ	
 	<p>ЗАБИТЫЕ ШЛАМОМ ЗАЗОРЫ МЕЖДУ ШАРОШКАМИ И КОРПУСОМ ДОЛОТА. ПРИВОДИТ К РЕЗКОМУ ПАДЕНИЮ СКОРОСТИ БУРЕНИЯ.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Недостаточная очистка забоя (недостаточное давление воздуха).</li> <li>Нарушение технологии бурения.</li> <li>Бурение вязких, липких и пластичных горных пород.</li> <li>Неправильный подбор типа долота для данных условий бурения.</li> <li>Вдавливание долота в шламовую подушку при отключенном компрессоре.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверьте производительность компрессора и обеспечьте рекомендуемую скорость подачи воздуха и нагрузку на долото (увеличивайте скорость потока продувочного воздуха за счет подбора насадок), а также осматривайте и очищайте долото после каждой пробуренной скважины.</li> <li>Используйте центральные насадки для улучшения очистки шарошек.</li> <li>Подберите долото более агрессивного типа (например, с фрезерованным вооружением).</li> <li>Компрессор должен всегда быть включенным при работе долота в стволе скважины.</li> </ol>



СД	ИСТИРАНИЕ ЗАКЛИНЕННОЙ ШАРОШКИ	
 	<p>ОДНА ИЛИ НЕСКОЛЬКО ШАРОШЕК ПРЕКРАЩАЮТ ВРАЩАТЬСЯ (ПОЯВЛЯЮТСЯ ХАРАКТЕРНЫЕ УЧАСТКИ ПЛОСКОГО ИЗНОСА НА КОРПУСАХ/ВООРУЖЕНИИ НЕ ВРАЩАЮЩИХСЯ ШАРОШЕК).</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Разрушение подшипника одной или нескольких шарошек.</li> <li>Попадание обломка породы между шарошками (или зашламование, в т.ч. забитые воздушные каналы).</li> <li>Сжатое долото вызывает взаимозацепление и последующую заклинку шарошек.</li> <li>Бурение с выключенным или неисправным компрессором / подача воздуха прекращена или недостаточна из-за порыва воздушного шланга или больших утечек в воздушной системе.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Замените долото / выберите долото с большим ресурсом подшипников (при достижении требуемых результатов работы — это нормальный износ долота).</li> <li>Производите периодический визуальный осмотр долота, особенно при бурении липких, пластичных пород. Производите его чистку, особенно на время длительных остановок бурения.</li> <li>Не вдавливайте долото в забой без вращения.</li> <li>Обеспечьте надлежащее давление воздуха в долоте.</li> </ol>



ТР	ТРЕКИНГ	
	<p>ЗУБКИ ИМЕЮТ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ОДНОСТОРОННИЙ ИЗНОС, ВЫЗВАННЫЙ ПРОНИКНОВЕНИЕМ В ПОРОДУ ЗУБКОВ ОТ ПРЕДЫДУЩЕЙ ШАРОШКИ ИЛИ ОТ ПРЕДЫДУЩЕГО ОБОРОТА ДОЛОТА (ПОДОБНО ШЕСТЕРНЕ). КОРПУС ШАРОШКИ КАСАЕТСЯ ПОВЕРХНОСТИ ЗАБОЯ.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Зачастую случается при бурении пластичных горных пород и сопровождается значительным снижением механической скорости бурения.</li> <li>Нагрузка на долото превосходит требуемую в данных горно-геологических условиях бурения.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Подберите более агрессивное долото и необходимые для данных условий режимы бурения.</li> </ol>







СИ	ВЗАИМОЗАЦЕПЛЕНИЕ ШАРОШЕК	
 	<p>ЕДИНИЧНОЕ ИЛИ МНОГОКРАТНОЕ КАСАНИЕ КОРПУСА ОДНОЙ ШАРОШКИ ЗУБКАМИ ДРУГОЙ (ИЛИ ДРУГИХ). ВЫХОД ИЗ СТРОЯ ПОДШИПНИКОВ НЕ ОБЯЗАТЕЛЕН.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Сжатое долото (вероятно, из-за разбухания скважины диаметром меньшим, чем долото, либо повторного разбухания после съезда со скважины, либо добуривания до проектной глубины старой скважины новым долотом).</li> <li>Выход из строя подшипников, позволяющий шарошкам двигаться вне оси вращения.</li> <li>Эксцентричное бурение изогнутой штангой / изношенная резьба или изношенные вкладыши бурового става.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Не используйте новое долото для чистки старых, уже пробуренных скважин. Для этих целей используйте старые (б/у) долота, которые всегда должны находиться на буровом станке (при отсутствии изношенных долот, пригодных для добуривания и чистки скважин, бурите новую скважину параллельно старой).</li> <li>Подберите долото с большим ресурсом подшипника / в ряде случаев, при достижении рациональных результатов работы, это считается нормальным износом долота.</li> <li>Проверьте соосность бурового става, а также состояние резьбы и вкладышей направляющей втулки бурового стола.</li> </ol>	


РН	ЗАКУПОРКА НАСАДОК	
 	<p>ЗАКУПОРКА ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ НАСАДОК.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Попадание посторонних предметов в воздушную магистраль (компоненты бурильных труб, воздушных шлангов и т.д.).</li> <li>Вдавливание долота в забой скважины при выключенном компрессоре / закупорка насадки горной породой.</li> <li>Часто наблюдается при наращивании в обводнённых скважинах, когда шлам попадает в буровую штангу из-за отсутствия обратного клапана в долоте.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Не допускайте попадания посторонних предметов в воздушную магистраль.</li> <li>Убедитесь, что компрессор включен и идёт обратный выдув, прежде чем приступать к бурению.</li> <li>Используйте долота с обратным клапаном, особенно при бурении в обводнённых скважинах.</li> </ol>	


ВЛ	СЛОМ ЛАПЫ ДОЛОТА	
 	<p>ОДНА ИЛИ НЕСКОЛЬКО ЛАП НА ДОЛОТЕ ОТСУТСТВУЮТ.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Падение бурового става в скважину.</li> <li>Удар долота о забой (уступ).</li> <li>Чрезмерный эрозийный износ лап.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Своевременно производите замену изношенных резьбовых соединений.</li> <li>Соблюдайте технологию бурения.</li> <li>Замените долото.</li> </ol>	


JD	РАБОТА ПО МЕТАЛЛУ	
 	<p>КОРПУС ДОЛОТА ИЛИ РЕЖУЩАЯ СТРУКТУРА ПОВРЕЖДЕНЫ ПОСТОРОННИМИ ПРЕДМЕТАМИ (НЕ ГОРНОЙ ПОРОДОЙ) НА ЗАБОЕ СКВАЖИНЫ.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Посторонние металлические предметы, упавшие в скважину с поверхности земли или с бурового станка.</li> <li>На забое в скважине обломки бурового става (обломки буровых штанг, расширителей, калибраторов, переходников и т.д.).</li> <li>На забое скважины обломки самого долота / предыдущего долота (твердосплавные зубки, шарики и т.д.).</li> <li>Ствол скважины пересёкся с какими-либо старыми обсадными или бурильными трубами, вентиляционными шахтами, которые могут оставаться после геологоразведочных работ или подземных горных работ.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Не допускайте падения в ствол скважины посторонних предметов с поверхности земли и с бурового станка.</li> <li>Произведите замену элементов бурового става прежде, чем наступит чрезмерный аварийный износ.</li> <li>Произведите осмотр долота не реже 5 раз в смену, своевременно выполняйте его замену при необходимости.</li> <li>Нет рекомендаций.</li> </ol>	


LN	ПОТЕРЯ НАСАДКИ	
 	<p>ПОТЕРЯ ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ НАСАДОК.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Демонтаж насадок оператором/машинистом бурового станка.</li> <li>Неправильная установка/крепление насадок в посадочном отверстии.</li> <li>Установка несоответствующих типов насадок (насадок других производителей) для данного типа долот.</li> <li>Механические повреждения насадок или систем их крепления.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Необходимо выяснить причины демонтажа насадок (если обоснованной причиной является высокое давление в системе подачи воздуха, то подберите насадки большего диаметра).</li> <li>Соблюдайте правила установки и крепления насадок.</li> <li>Используйте только оригинальные насадки завода «Волгабурмаш».</li> <li>Соблюдайте осторожность при работе со всеми типами насадок, включая удлиненные, а также правила установки и крепления насадок.</li> </ol>	


СВ	ЛЮФТ В ОПОРЕ ДОЛОТА	
 	<p>ЛЮФТ В ОПОРЕ ДОЛОТА (ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ДОЛОТАМ С ОТКРЫТЫМ ПОДШИПНИКОМ).</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Износ подшипников из-за перегрева опоры (недостаточная производительность компрессора, неправильно подобранные насадки).</li> <li>Износ подшипников из-за чрезмерной вибрации бурового става.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Обеспечьте подачу достаточного количества воздуха в долото для охлаждения подшипника.</li> <li>Проверьте соосность буровых штанг в составе бурового става. Вовремя производите замену изношенных направляющих втулок бурового станка.</li> </ol>	

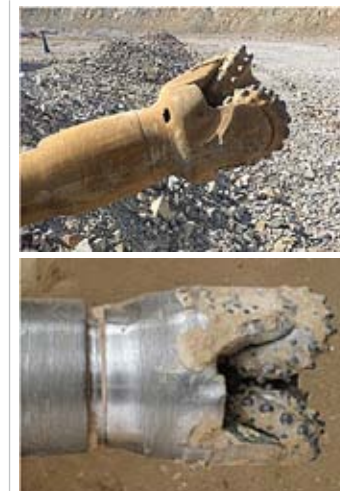
SD	ИЗНОС КОЗЫРЬКА	
	ПОВРЕЖДЕНИЕ КОЗЫРЬКА ЛАПЫ (ЗАЧАСТУЮ ПРИВОДИТ К ИЗНОСУ ПОДШИПНИКОВ).	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Осевая нагрузка на долото такова, что козырёк несёт часть этой нагрузки (в мягких породах).</li> <li>Работа по металлу на забое.</li> <li>Расширение зауженного ствола скважины.</li> <li>Бурение наклонных скважин в абразивных горных породах.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Снизьте осевую нагрузку на долото или подберите долото с меньшим значением угла оси цапфы и осью долота.</li> <li>Не допускайте попадания посторонних предметов в скважину. Если в скважине оказалась часть самого долота (зубок, насадка и т.д.), то остановите бурение данной скважины и перебурите рядом новую скважину.</li> <li>Постарайтесь избежать расширения зауженного ствола скважины. Если в этом есть насущная необходимость, используйте щадящие режимы бурения или старое, уже использованное (б/у) долото.</li> <li>Подберите долото с надёжной защитой козырьков лап.</li> </ol>	

PL	ЗАБИТОЕ ДОЛОТО	
	ВНУТРЕННЯЯ ПОЛОСТЬ ДОЛОТА, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРОДУВОЧНЫЕ КАНАЛЫ, ЗАБИТЫ ГОРНОЙ ПОРОДОЙ ИЛИ ШЛАМОМ. СОПРОВОЖДАЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕМ ДАВЛЕНИЯ В ВОЗДУШНОЙ МАГИСТРАЛИ.	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Низкое давление подачи воздуха.</li> <li>Вдавливание долота в забой и попытка бурения без включенного компрессора (чаще всего в мягких породах).</li> <li>Отсутствие обратного клапана.</li> <li>Инородные предметы, попавшие в долото из воздушной магистрали.</li> <li>Оставление долота на забое на длительное время (например, на время пересменки или ремонта).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Отрегулируйте требуемую подачу воздуха в долоте.</li> <li>Соблюдайте технологию бурения. Включайте компрессор до начала бурения.</li> <li>Всегда используйте обратный клапан на горнорудных долотах.</li> <li>Не допускайте попадания инородных предметов в воздушную магистраль. При замене бурового става убедитесь в отсутствии посторонних предметов в его элементах.</li> <li>Всегда поднимайте долото от забоя не менее чем на 3 м при длительных остановках бурения.</li> </ol>	

ХТ	ПОВРЕЖДЕНИЕ РЕЗЬБЫ	
	НАВИНЧИВАНИЕ/СВИНЧИВАНИЕ ДОЛОТА НА БУРОВУЮ ШТАНГУ ПРОИСХОДИТ ПОД УГЛОМ.	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Нет соосности между буровой штангой (переводником) и долотом при навинчивании.</li> <li>Резьба буровой штанги (переводника) изначально повреждена.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Не допускайте нарушения соосности при навинчивании.</li> <li>Перед навинчиванием долота на буровую штангу (переводник) убедитесь в отсутствии повреждений резьб.</li> </ol>	

SF	ИЗНОС УПЛОТНЕНИЯ	
	УПЛОТНЕНИЯ ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ШАРОШЕК ИЗНОШЕНЫ ИЛИ ОТСУТСТВУЮТ, ЧТО ПРИВОДИТ К РАЗГЕРМЕТИЗАЦИИ ОПОРЫ (ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ДОЛОТАМ С ЗАКРЫТЫМ ПОДШИПНИКОМ)	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Ресурс работы данного типа опоры ограничен.</li> <li>Чрезмерно высокая нагрузка на долото.</li> <li>Вибрации при бурении.</li> <li>Повреждения появляются, если хранение долот осуществляется при аномально низких температурах.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Подберите долото с другим типом опоры.</li> <li>Соблюдайте технологию бурения, а также рекомендации руководства по эксплуатации шарошечных долот АО «Волгабурмаш».</li> <li>Не допускайте сильных вибраций при бурении.</li> <li>Долота с герметизированным подшипником не следует хранить в условиях аномально низких температур.</li> </ol>	

LPB	ПОТЕРЯ ЗАМКОВОГО ПАЛЬЦА	
	ЗАМКОВЫЙ ПАЛЕЦ ОТСУТСТВУЕТ В ОТВЕРСТИИ КОРПУСА ДОЛОТА.	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Бурение в условиях постоянно обрушающихся стенок скважины.</li> <li>Эксцентричный износ.</li> <li>Обратная проработка ствола скважины.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Используйте систему подачи воды для затирки стенок скважины. Используйте долото, которое имеет армирование лапы твердосплавным зубком в нужном количестве.</li> <li>Не допускайте бурения изогнутой буровой штангой, а также бурения с изношенной направляющей втулкой бурового станка.</li> <li>Используйте специальный инструмент для обратной проработки скважин.</li> </ol>	

Ab	АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС	
	НЕЭРОЗИОННЫЙ ИЗНОС КОРПУСА ДОЛОТА ИЛИ ЕГО ЧАСТЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕЖУЩЕГО И СКОБЛЯЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОСЕДАЮЩИХ РАЗБУРИВАЕМЫХ ПОРОД.	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
<ol style="list-style-type: none"> <li>Бурение в условиях обрушающихся стенок скважины.</li> <li>Использование калибратора между буровой штангой и долотом в совокупности с низким давлением подачи продувочного воздуха.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Используйте технологию затирки ствола скважины при помощи водяной системы пылеподавления / используйте роликовый стабилизатор / используйте долото с опцией обратной проработки.</li> <li>Обеспечьте достаточное количество продувочного воздуха для выдува разбуренного шлама на поверхность / используйте калибратор, который не будет препятствовать выходу разбуренного шлама на поверхность.</li> </ol>	

CR	КЕРНЕНИЕ	
	<p>АНОМАЛЬНЫЙ ИЗНОС ЦЕНТРА ШАРОШЕК С ПОТЕРЕЙ ЗУБКОВ ИЛИ ВЕРХУШЕК КОНУСА ШАРОШЕК.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкая подача воздуха вызывает скопление шлама в центре забоя (шламовую подушку).</li> <li>2. При чрезмерных осевых нагрузках на долото с центральной продувкой при бурении абразивных пород вследствие пескоструйного эффекта.</li> <li>3. Происходит из-за длительного взаимозацепления шарошек (С1).</li> <li>4. Бурение посторонних металлических предметов, попавших на забой.</li> <li>5. Абразивность пород превосходит износостойкость носовых режущих элементов.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фиксируйте фактическую производительность компрессора, диаметр буровых штанг и контролируйте процесс подбора насадок.</li> <li>2. Замените долото с центральной продувкой на долото с боковой продувкой / уменьшите нагрузку на долото.</li> <li>3. Следуйте рекомендациям, указанным в разделе «Взаимозацепление шарошек С1».</li> <li>4. Не допускайте попадания посторонних предметов на забой.</li> <li>5. Для бурения крепких пород выберите долото с меньшим смещением осей шарошек, с более прочным материалом и геометрией зубков и с большим их количеством.</li> </ol>

ER	ЭРОЗИОННЫЙ ИЗНОС	
	<p>ИЗНОС МАТЕРИАЛА КОРПУСА ШАРОШКИ ВСЛЕДСТВИЕ УДАРНОЙ ЭНЕРГИИ ПОТОКОВ ПРОДУВОЧНОГО ВОЗДУХА С ВПРЫСКИВАЕМОЙ ВОДОЙ, ОСОБЕННО ОБОГАЩЕННЫХ АБРАЗИВНЫМ ШЛАМОМ. ЗАЧАСТУЮ ПРИВОДИТ К ВЫПАДЕНИЮ ЗУБКОВ ИЗ КОРПУСА ШАРОШКИ.</p>	
	ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДАЦИИ
 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абразивная порода контактирует с корпусом шарошки (внедрение зубка в породу происходит на всю его длину) из-за излишней нагрузки на долото, а обломки таких пород разрушают корпус шарошки из-за недостаточной продувки (бурение шламовой подушки).</li> <li>2. Чрезмерное давление продувочного воздуха из-за неправильного подбора диаметра насадок.</li> <li>3. Тяжёлые (от грунтовых вод или чрезмерной подачи воды на станке), липкие, абразивные породы.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снизьте нагрузку на долото / проверьте производительность воздушного компрессора (убедитесь в отсутствии утечек в воздушной системе) и обеспечьте оптимальную нагрузку на долото для данных условий. Если позволяют горно-геологические условия, подберите долото с более агрессивным вооружением и дополнительной защитой от абразивного износа.</li> <li>2. Подбирайте оптимальный диаметр насадок в зависимости от геологических условий (если на станке применяется водяное пылеподавление, то сокращайте подачу воды и проверяйте чистоту насадок) / снизьте давление подачи воздуха до рекомендуемых уровней.</li> <li>3. Регулярно проверяйте эффективность выноса шлама из скважины / подберите долото, которое будет более устойчиво к абразивному износу / продолжайте операции (без внесения изменений) в случае высокой механической скорости бурения.</li> </ol>

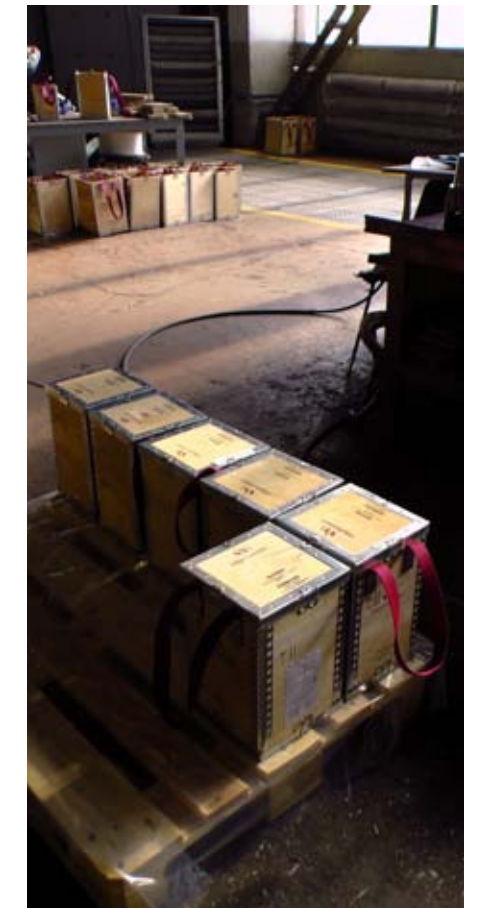
## ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА ДОЛОТ

■ Долота должны храниться в условиях, гарантирующих отсутствие прямого контакта упаковки и находящейся в ней продукции с любыми источниками влаги, включая атмосферные осадки. При хранении в закрытом помещении необходимо обеспечить контроль за уровнем относительной влажности воздуха и температуры.

■ Хранение долот с герметизированной опорой при низких температурах не рекомендуется; следует избегать и резких перепадов температуры, поскольку это может повлиять на срок службы уплотнения.

■ Хранение и транспортировка долот должны осуществляться в заводской таре с обязательным соблюдением правильной вертикальной ориентации упаковки (долото при этом располагается ниппелем вверх). Размещение и закрепление груза при транспортировке, а также погрузочно-разгрузочные работы должны обеспечивать сохранность тары при транспортировке и перемещении.

■ На буровых долото должно храниться в заводской упаковке. Без оригинальной упаковки долото следует хранить ниппелем вверх с соблюдением мер, обеспечивающих защиту присоединительной резьбы как от механических повреждений, так и воздействия влаги и атмосферных осадков.



## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ЗАЯВКА

на подбор долота/буровой коронки производства АО «Волгабурмаш»

МЕТОД БУРЕНИЯ:	<input type="checkbox"/>	с продувкой сжатым воздухом
	<input type="checkbox"/>	с промывкой буровым раствором

#### 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1	Предприятие	
1.2	Название карьера/разреза	
1.3	Адрес местонахождения	
1.3	Годовой объём бурения, пог. м	

#### 2. НЕОБХОДИМЫЙ ИНСТРУМЕНТ

	Тип 1	Тип 2	Тип 3
2.1	Требуемый диаметр долота/коронки, мм		
2.2	Требуемый тип резьбы долота/хвостовика		
2.3	Ожидаемая средняя стойкость, пог. м		
2.4	Ожидаемая производительность за смену, м/смена		
2.5	Прочее / дополнительные требования		

#### 3. ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ БУРЕНИЯ

3.1	Тип добываемого минерала	
3.2	Описание горных пород	
3.3	Коэффициент крепости по шкале Протоdjeяконова, f	
3.4	Категория пород по буримости (от 1 до 10)	
3.5	Абразивность (от 1 до 8)	
3.6	Обводнённость (от 1 до 3)	
3.7	Трещиноватость (от 1 до 5)	

#### 4. БУРОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

	Модель 1	Модель 2	Модель 3
4.1	Модели применяемых буровых станков		
4.2	Количество, шт		
4.3	Производительность компрессора/ насоса, м³/мин		
4.4	Диаметр буровой штанги, мм		

#### 5. МОДЕЛИ ДОЛОТ ДРУГИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, КОТОРЫЕ ПРИМЕНЯЮТСЯ НА КАРЬЕРЕ

	Тип 1	Тип 2	Тип 3
5.1	Производитель долота / коронки		
5.2	Диаметр, мм		
5.3	Модель		
5.4	Код IADC		
5.5	Средняя проходка, м		

Ф.И.О. \_\_\_\_\_  
 Должность \_\_\_\_\_  
 E-mail \_\_\_\_\_

### КАРТА ОТРАБОТКИ ДОЛОТА

КАРЬЕР	МОДЕЛЬ ДОЛОТА	СЕРИЙНЫЙ НОМЕР	БУР. СТАНОК/НОМЕР	ИЗНОС	ДАТА ВЫДАЧИ НА СТАНОК	ВЫДАЛ	ПРИНЯЛ
				ДИАМЕТР НАСАДОК	ДИАМЕТР ШТАНГИ		

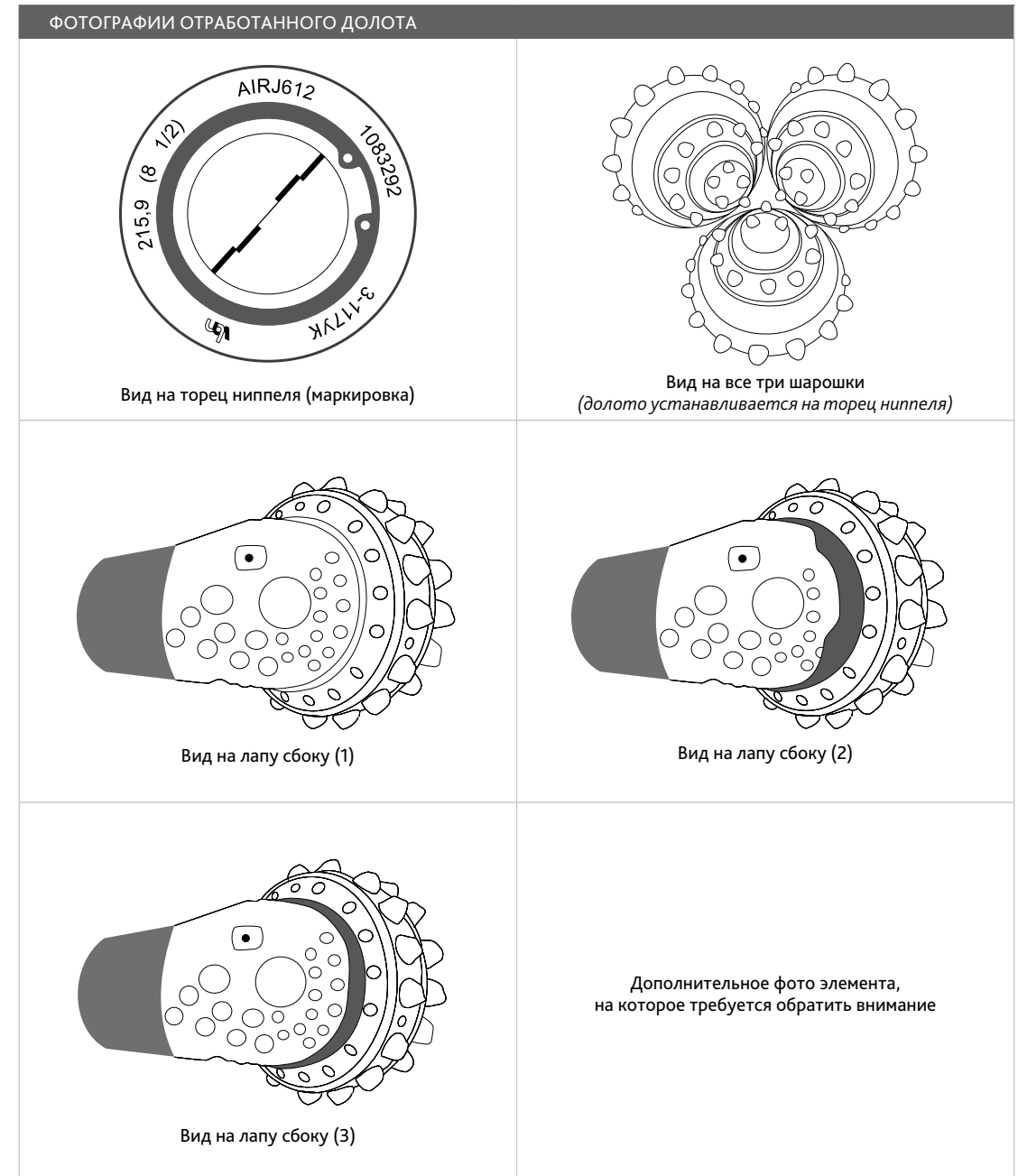
ОПИСАНИЕ РАЗБУРИВАЕМЫХ ГОРНЫХ ПОРОД:	Дата	Смена	Горизонт	Блок	Номера пробуренных скважин	Коэффициент крепости, f	Обводнённость скважин, %	Режимы бурения			Машинист (оператор) бурового станка	
								Нагрузка (давление) на забой	Частота вращения	Давление воздуха		

КОММЕНТАРИИ / ПРИМЕЧАНИЯ:

Начальник бурового участка \_\_\_\_\_  
 Горный мастер \_\_\_\_\_

**ФОРМА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**

ОБРАЩЕНИЕ			
Описание			
ИСПОЛЪЗУЕМОЕ ДОЛОТО			
Модель долота			
Серийный номер			
Дата установки			
Дата снятия			
Проходка, м			
Описание износа			
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ			
Предприятие / компания			
Карьер			
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, В КОТОРЫХ ОСУЩЕСТВЛЯЛОСЬ БУРЕНИЕ			
Описание горных пород			
Коэффициент крепости по шкале Протодяконова, f			
Категория пород по буримости (1-10)			
Обводненность (1-3)			
Трещиноватость (1-5)			
Номер горизонта			
Номер блока / забой экскаватора			
ГОРНО-БУРОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ			
Производитель бурового станка			
Модель бурового станка			
Бортовой номер			
Диаметр буровой штанги, мм			
РЕЖИМЫ БУРЕНИЯ			
Нагрузка (давление) на долото	<i>рабочая</i>		<i>максимальная</i>
Частота вращения	<i>рабочая</i>		<i>максимальная</i>
Давление воздуха (по манометру в кабине)	<i>без воды</i>		<i>с водой</i>



## ПРИЛОЖЕНИЯ

### РАСЧЕТ СТОИМОСТИ БУРЕНИЯ

Эффективность конструкции долота определяется по результатам сравнительных промышленных испытаний в одинаковых горно-геологических условиях, при этом эффективной следует считать такую конструкцию долота, которая обеспечивает минимальную величину эксплуатационных затрат на бурение одного погонного метра скважины, определяемую по формуле:

$$C = \frac{C_{\text{дол.}}}{H} + \frac{C_{\text{сч.}}}{V_{\text{мех.}}}$$

- C** стоимость бурения одного погонного метра скважины, руб.;
- C<sub>дол.</sub>** цена долота, руб.;
- H** средняя проходка на долото, м;
- C<sub>сч.</sub>** стоимость 1 часа работы бурового станка, без учета затрат на долото, руб.;
- V<sub>мех.</sub>** средняя механическая скорость бурения, м/час.

### КРУТЯЩИЕ МОМЕНТЫ ДЛЯ СВИНЧИВАНИЯ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ

Рекомендуемые крутящие моменты для свинчивания присоединительной резьбы					
Диаметр долота		Присоединительная резьба		Рекомендуемый момент затяжки	
мм	дюйм	API	ГОСТ	фут-фунт	кН·м
76,0	3	-	3-42	900 - 1800	1,2 - 2,5
93,0	3 21/32	-	3-50	1500 - 1800	2,1 - 2,4
96,0 - 98,0	3 25/32 - 3 55/64	-	3-66	3000 - 3500	4,0 - 4,8
130,2 - 136,5	5 1/8 - 5 3/8	2 7/8 Reg	3-76	4500 - 5500	6,0 - 7,5
142,9 - 190,5	5 5/8 - 7 1/2	3 1/2 Reg	3-88	7000 - 9000	9,5 - 12,0
200,0 - 233,0	7 7/8 - 9 3/16	4 1/2 Reg	3-117	12000 - 16000	16,0 - 22,0
244,5 - 258,0	9 5/8 - 10 5/32	4 1/2 FH	3-121	16600 - 21000	22,5 - 28,0
250,8 - 349,2	9 7/8 - 13 3/4	6 5/8 Reg	3-152	28000 - 32000	38,0 - 43,0
393,7	15 1/2	7 5/8 Reg	3-177	34000 - 40000	46,0 - 54,0



Доверяйте  
профессионалам  
«Волгабурмаш»!



АО «Волгабурмаш»  
+ 7 (846) 300 8000  
mail@vbm.ru  
www.vbm.ru