



# КОМПЛЕКСНЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СКВАЖИН

## ГЕНЕРАТОР-ПЕРФОРАТОР ГПМ-105ПП И АКВ «ПЛАСТ-ПП»

Хайрутдинов М.Р., генеральный директор  
Романенко В.С., ведущий инженер интенсификации скважин  
Амтриев А.В., начальник отдела новых технологий

**П**роблемы качественного вторичного вскрытия пластов и стимуляции притока скважин остаются актуальными для нефтегазовой отрасли. Непосредственное и значительное влияние этих операций на прискважинную зону пласта (ПЗП) или приводит к уменьшению производительности скважины, в случае ее загрязнения, или, наоборот, способно дать существенный эффект, когда образующиеся несмыкающиеся трещины соединяются с естествен-

ными и наведенными при первичном вскрытии.

Отечественные и зарубежные исследования показали, что одним из достаточно эффективных, мобильных и экономичных методов интенсификации притока является обработка ПЗП продуктами горения пороховых зарядов. В СССР в 1980–1990 годах проводили до 2,5 тыс. таких операций в год, как в разведочных, так и в эксплуатационных скважинах.

Все более широкий интерес у нефтегазодобывающих пред-

приятий вызывают комплексные аппараты, обеспечивающие кумулятивную перфорацию заданного интервала и его стимуляцию продуктами горения твердотопливных зарядов за одну спуско-подъемную операцию.

Компанией «Промперфоратор» были разработаны комплексные аппараты для интенсификации скважины — генератор-перфоратор ГПМ-105ПП и АКВ «Пласт-ПП».

Генератор-перфоратор ГПМ-105ПП (рис.1) имеет следующее

Рис.1 Генератор-перфоратор ГПМ-105ПП

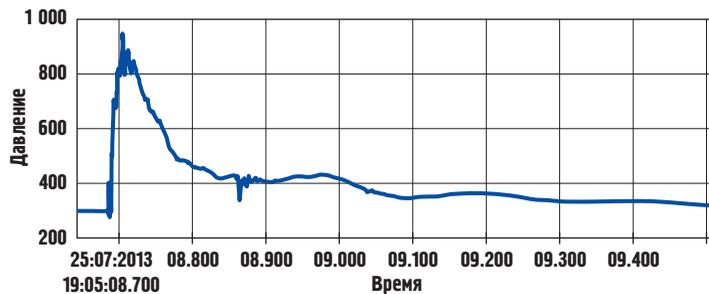
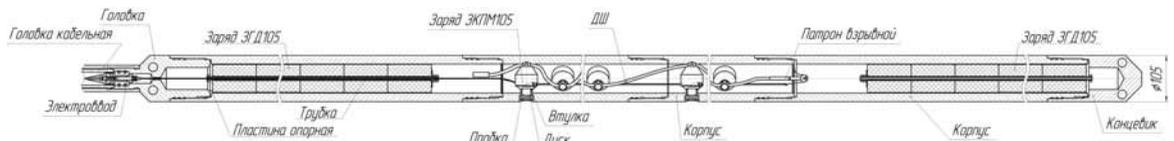


Рис.2

важное отличие от аналогов — возможность инициирования детонации как снизу, так и сверху сборки, что в значительной степени определяет поле давлений в интервале обработки.

Твердотопливные заряды могут зажигаться как продуктами детонации кумулятивных зарядов, так и непосредственно детонирующим шнуром, что позволяет регулировать в широких пределах темп набора и амплитуду максимального давления. Кроме того, в твердотопливные композиции зарядов для ГПМ-105ПП включены добавки, которые дают возможность получить в продуктах реакций более 10% соляной (HCl) или фтористоводородной (HF) кислот. Таким образом, применяя для карбонатных коллекторов заряды с HCl (ЗГД105-02) и комбинируя их для терригенных коллекторов с зарядами, содержащими HF (ЗГД105-03), можно рассчитывать на эффект, аналогичный термокислотной обработке. Комбинирование зарядов ЗГД105-02 и ЗГД105-03 для терригенных коллекторов рекомендуется про-

Табл.1 Используемые заряды ООО «Промперфоратор»

Наименование АКВ	Используемые изделия		
	Заряды ЗКПО-ПП	Заряды ЗНГД-ПП	Заряды ЗГД-ПП
АКВ «Пласт-88ПП»	ЗКПО-ПП-14ГП-00, ЗКПО-ПП-14БО-00	ЗНГД-64ПП-01, ЗНГД-64ПП-02, ЗНГД-64ПП-03	ЗГД-14ПП-01, ЗГД-14ПП-02, ЗГД-14ПП-03
АКВ «Пласт-102ПП»	ЗКПО-ПП-19ГП-00, ЗКПО-ПП-19БО-00, ЗКПО-ПП-19ГП-01, ЗКПО-ПП-19БО-01	ЗНГД-73ПП-01, ЗНГД-73ПП-02, ЗНГД-73ПП-03	ЗГД-19ПП-01, ЗГД-19ПП-02, ЗГД-19ПП-03
АКВ «Пласт-113ПП»	ЗКПО-ПП-22ГП-00, ЗКПО-ПП-22ГП-01, ЗКПО-ПП-22БО-00, ЗКПО-ПП-22БО-01	ЗНГД-89ПП-01, ЗНГД-89ПП-02, ЗНГД-89ПП-03	ЗГД-22ПП-01, ЗГД-22ПП-02, ЗГД-22ПП-03
АКВ «Пласт-131ПП»	ЗКПО-ПП-30ГП-00, ЗКПО-ПП-30ГП-01, ЗКПО-ПП-30БО-00, ЗКПО-ПП-30БО-01	ЗНГД-102ПП-01, ЗНГД-102ПП-02, ЗНГД-102ПП-03	ЗГД-30ПП-01, ЗГД-30ПП-02, ЗГД-30ПП-03

Табл.2 Основные характеристики АКВ «Пласт»

Наименование показателя	Значение			
Тип АКВ	«Пласт-88ПП»	«Пласт-102ПП»	«Пласт-113ПП»	«Пласт-131ПП»
Минимальный проходной диаметр обсадной колонны (для АКВ с установленными центраторами и зарядами ЗНГД-ПП), мм	98	112	123	141
Минимальный проходной диаметр обсадной колонны (для АКВ без центраторов и зарядов ЗНГД-ПП), мм	79	85	115	127
Максимально допустимое гидростатическое давление, МПа	80			
Минимально допустимое гидростатическое давление, МПа	5			
Максимально допустимая температура эксплуатации, °С	150			
Фазовая ориентация зарядов, градусов	60			
Максимальная плотность перфорации, отв./м	20	20	20	20

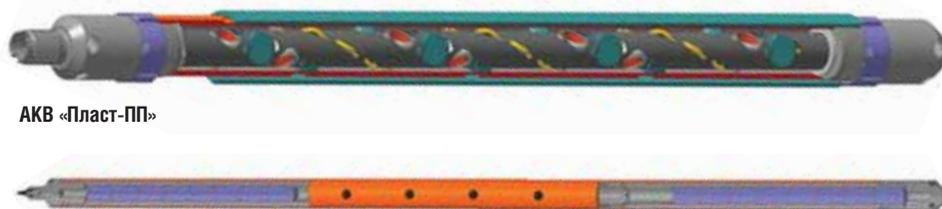
изводить аналогично тому, как проводят кислотную обработку глино-кислотой, стандартно — 50–70% ЗГД105-02 (содержащих соляную кислоту HCL) и 50–30% ЗГД105-03 (содержащих фтористоводородную кислоту HF).

Перед обработкой скважин, выделяемых заказчиком, производится тщательный анализ геофизических материалов и на основе разработанной ООО «Промперфоратор» программы рассчитывается оптимальное количество кумулятивных и твердотопливных зарядов. Контроль процесса производится с помощью автономного регистратора давления. Оперативная информация с манометра позволяет на скважине корректировать состав, расположение и массу взрывчатых материалов (рис.2).

Сегодня ГПМ-105ПП с успехом применяется в скважинах ведущих нефтегазовых компаний как России, так и СНГ. ООО «Промперфоратор» разработана целая линейка аппаратов комплексного воздействия, спускаемых как на кабеле (рис.3, 4) — АКВ «Пласт-ПП-К» (ТУ 4316-042-11029024-2013), так и на НКТ — АКВ «Пласт-ПП-Т» (ТУ 4316-042-11029024-2013).

Основные технические характеристики АКВ «Пласт» приведены в таб.1 и 2.

В аппарате комплексного воздействия АКВ «Пласт-ПП» внутренние твердотопливные заряды (ТТЗ) расположены не в отдельных камерах, как у ГПМ-105ПП, а между соседними кумулятивными зарядами, выполняя при этом роль демпферов, предотвращающих влияние соседних КЗ друг на друга. Дополнительное преимущество такого расположения ТТЗ — защищенность твердотопливных зарядов и уве-



АКВ «Пласт-ПП»

Генератор-перфоратор ГПМ105-ПП

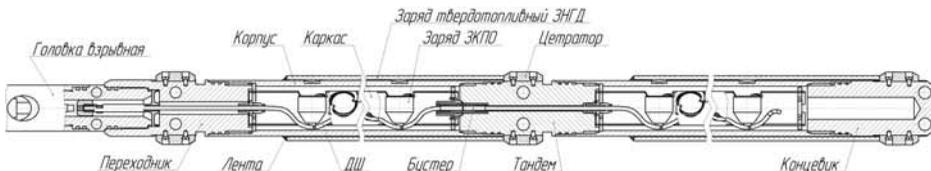
личения давления, действующего на трещину за счет скоростного напора газов, а также возможность работы с низким уровнем жидкости в скважине. Для уве-

породы он очищает канал, удаляя образовавшиеся во время перфорации осколки. В результате существенно повышается продуктивность скважин.

Рис.3 АКВ «Пласт» с зарядами ЗГД-ПП



Рис.4 АКВ «Пласт» с зарядами ЗНГД-ПП



личения массы ТТЗ, сжигаемой за один спуск (по геолого-техническим условиям скважины), и регулирования темпа нарастания давления аппараты могут быть снабжены наружными ТТЗ в виде «чулка», которые зажигаются кумулятивными струями, создавая контролируемый импульс высокого давления. Газ входит в каналы перфорации и способствует образованию протяженных трещин от конца перфорационного канала. При выходе газа из

Таким образом, АКВ «Пласт-ПП» имеет значительное преимущество перед аналогами известных зарубежных комплексных аппаратов Stim-Gun и KODIAK ENHANCED PERFORATING SYSTEM™ в том, что АКВ «Пласт-ПП» совмещает в себе обе технологии и, в дополнение к этому, дает эффект, близкий к термокислотной обработке.