

В.М.ГАВРИЛКО, В.С.АЛЕКСЕЕВ

**ФИЛЬТРЫ
БУРОВЫХ
СКВАЖИН**

Применение ВПВ. Воздействие пневмовзрывом на прифилтровую зону скважин при помощи установки, снабженной специальным снарядом, было предложено Азгеологуправлением в 1964 г. и впервые опробовано в Азербайджане (автор В. Г. Склянский).

Этот способ, как и ТДШ, относится к гидромеханическим с той лишь разницей, что он позволяет регулировать силу взрывной волны в пределах от 25 до 100—120 кгс/см², а также регулировать прострел фильтра по длине путем одиночных или залповых взрывов. Схема установки приведена на рис. 161.

Установка комплектуется из стандартных элементов за исключением пневмоснаряда и лебедки. Основным элементом ее является трехступенчатый компрессорный агрегат АК2-150, который выпускается Мелитопольским компрессорным заводом. Производительность компрессора 2 м³/мин при давлении 150 кгс/см².

Не останавливаясь детально на технической характеристике установки и отдельных ее узлах, которые подробно изложены во временной инструкции, опубликованной АзНИИ водных

проблем в 1975 г., рассмотрим пневмоснаряд, при помощи которого в скважине создаются импульсные давления, используемые для очистки фильтров.

Схема пневмоснаряда представлена на рис. 162. Он состоит из двух основных частей — рабочей камеры и разряжающего устройства, содержащего золотник с возвратной пружиной и дифференциальный клапан. Последний при помощи пружины регулируется на заданное давление, по достижении которого сбрасывается сжатый воздух под золотником в скважину. Под давлением сжатого воздуха в рабочей камере золотник опускается и открывает окна, через которые происходит выхлоп сжатого воздуха

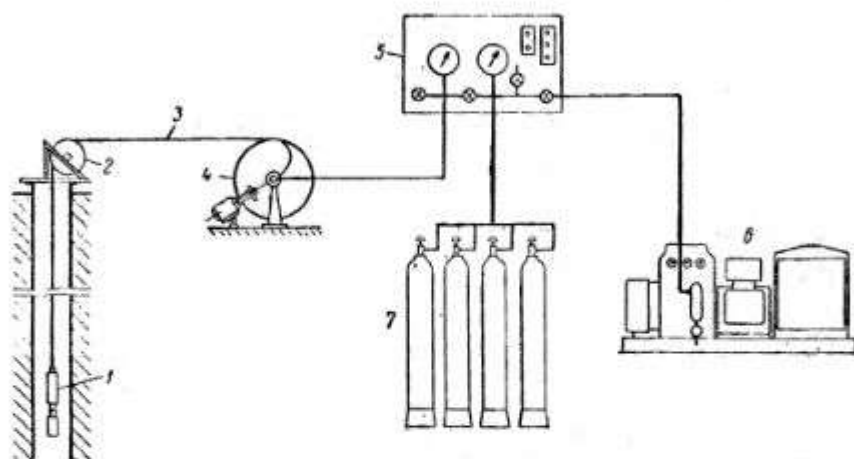


Рис. 161. Схема установок АВПВ-150/50 и АВПВ-150/150:

1 — пневмоснаряд; 2 — направляющий блок; 3 — рукав РВД; 4 — лебедка; 5 — щит управления; 6 — компрессор АК2-150; 7 — воздушные баллоны

в скважину. В результате этого в жидкости распространяется волна давления, разрушающая и диспергирующая коагулирующие соединения на стенках фильтра, в его проходных отверстиях и в пространстве за фильтром.

Дальнейшее расширение пузыря газа вызывает радиально расходящееся движение жидкости, форма которой за фильтром определяется формой проходных отверстий фильтра (щель, круглые отверстия). В результате динамического воздействия струи происходит дальнейшее разрушение и размыв коагулирующих соединений.

При пульсации воздушного пузыря наблюдается знакопеременное изменение давления жидкости. Сравнивая способ восстановления производительности скважин при помощи ТДШ со способом ВПВ, следует отметить большую безопасность, регулируемое управление взрывом как по силе, так и по глубине скважины.

Согласно рекомендациям, установка ВПВ с компрессором АК2-150 может применяться в скважинах глубиной до 150 м

в фильтрах диаметром от 100 до 400 мм. Фильтр обрабатывают в течение двух — трех рейсов пневмоснаряда снизу вверх и обратно с подачей воздушного импульса при спуске снаряда через 250—300 мм. В проводимых нами работах при длине фильтров 10 м за один рейс производилось 25—30 взрывных импульсов.

Описанная установка применялась для восстановления дебита скважин, эксплуатирующих воды меловых отложений долины р. Северский Донец (40 скважин), где средний коэффициент эффективности $k_{эф} = 1,54$.

При восстановлении водозаборных скважин в аллювиальных отложениях р. Днепра при глубине их 30 м, оборудованных каркасными фильтрами без гравийной обсыпки $k_{эф} = 2,1$ (по 11 скважинам). В 60 скважинах дренажа, забирающих воду из аллювиальных отложений долины р. Волги в районе Ульяновска, в сложных гидрохимических условиях средний коэффициент эффективности $k_{эф} = 2,2$.

Восстановление дебита дренажных скважин в Ульяновске с помощью пневмовзрыва в комбинации с реагентными обработками соляной кислотой, которая задавливалась за контур фильтра сжатым воздухом, подтвердило наши предположения по значительному увеличению удельных дебитов. После пневмовзрыва в двух скважинах удельный дебит по сравнению с первоначальным увеличился в 1,8—2 раза,

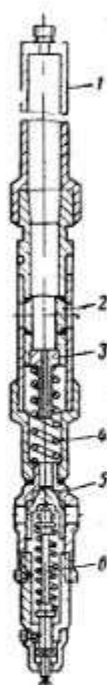


Рис. 162. Схема пневмоснаряда для обработки фильтров сжатым воздухом:

1 — рабочая камера; 2 — выхлопные окна; 3 — золотник; 4 — возвратная пружина; 5 — дифференциальный клапан; 6 — пружина клапана для регулирования давления

а после кислотной обработки их с использованием 200 и 400 л HCl — в 4,—7,1 раза. Работы по этому перспективному методу комбинированных обработок продолжаются.

В заключение остановимся кратко на анализе гидромеханических способов воздействия на фильтры и прифильтровые зоны для восстановления производительности скважин. Из известных способов в настоящее время предлагаются: шнуровые торпеды, гидравлические, ультразвуковые, пневмовзрывные и вибрационные установки.

На первом этапе эти способы предлагались как самостоятельные, позволяющие резко повышать производительность скважин, однако их эффективность оказалась малопродолжительной. Опыты и наблюдения, проведенные автором на различных водозаборных и дренажных сооружениях в течение последних лет, позволили заключить, что ни один из способов восстановления производительности (химической, гидромеханической или комбинированный)

не возвращает скважинам их первоначальных дебитов в процессе эксплуатации. Так, дебиты скважин после взрыва в них шнуровых торпед (водозаборы Дзержинска и Ульяновска) увеличивались, а спустя 4—5 мес снижались до первоначальных. Удельный дебит дренажных скважин в Ульяновске после пневмовзрывной обработки также снижался со средней скоростью 0,8—1,0 л/с в месяц.

По данным ВИОГЕМ, дебит скважин Лебединского карьера, обработанных электрогидравлическими установками, также интенсивно снижался в процессе эксплуатации.

В процессе фильтрации вследствие отложения солей происходит обрастание зерен породы, увеличивается их поверхность, сокращается пористость и нередко соли полностью закрывают поры пород и обсыпок. В этих условиях прилегающие к фильтру породы образуют конгломератообразные структуры различной степени прочности и крепости.

При воздействии гидромеханических способов эти агрегатные структуры разрушаются, создается большое количество трещин, в результате чего производительность скважин увеличивается в несколько раз по сравнению с дебитом, полученным перед обработками. Однако не происходит очищения зерен от гидроокисных и карбонатных пленок. При возобновлении эксплуатации скважин воды, содержащие растворенные соли, протекают по трещинам и зернам, которые обладают каталитическими свойствами, в результате чего происходит повторное снижение проницаемости пород в прифильтровой зоне.

Как подтверждают наблюдения, темп снижения дебита новых скважин в несколько раз меньше, чем старых, подвергавшихся различным способам восстановления.

Такое рассуждение, подкрепленное данными натурных наблюдений, позволяет прийти к выводу о необходимости комбинированных методов обработок скважин, при которых гидромеханические способы будут разрушать структуру, а химические обработки растворять солевые отложения и тем самым восстанавливать структуру и размер пор горных пород. Следовательно, после комбинированных обработок будет восстанавливаться проницаемость и в большей степени увеличиваться срок эксплуатации скважин.