

УДК (622.245+622.279.7)

С.Б. Бекетов**СКВАЖИННЫЙ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ КЛАПАН**

Приведено описание конструкции циркуляционного клапана, предназначенного для оснащения эксплуатационных нефтяных скважин. Клапан позволяет надежно изолировать лифтовую колонну от межтрубного пространства и при необходимости проводить удаление смолопарафиновых отложений из лифтовой колонны без ее извлечения из скважины.

Ключевые слова: клапан циркуляционный, нефть, скважина, парафиновые отложения.

В настоящее время применяется большое разнообразие циркуляционных клапанов (ЦК) различных конструкций при выполнении ремонтных работ в скважинах, их освоении, удалении парафиновых отложений из насосно-компрессорных труб скважин в процессе их эксплуатации [1, 2, 3]. Однако широкий спектр технологических задач обуславливает создание новых конструкций, наиболее адаптированных для реализации конкретных скважинных технологий.

Для оснащения эксплуатационных нефтяных скважин разработана конструкция ЦК. Технический результат, который получен при применении устройства, сводится к следующему:

- возможность перекрытия межтрубного пространства скважины пакерующим уплотнительным элементом, после установки в скважине в составе лифтовой колонны труб;

- возможность образования гидродинамической связи между межтрубным пространством и осевым каналом лифтовой колонны труб, после осуществления подачи пластовой жидкости по лифтовой колонне труб на устье скважины;

- возможность подачи горячей рабочей жидкости из межтрубного пространства в осевой канал лифтовой колонны труб, при сохранении работы штангового насоса.

Технический результат достигается тем, что устройство снабжено разъемным корпусом с седлом на торце, торцовым клапаном, подпружиненным кольцевым поршнем с золотником. Устройство снабжено манжетой и днищем, в котором установлена шторка, с возможностью образования кольцевого зазора со стволом, в осевом канале разъемного корпуса, который связан дренажным каналом в теле днища, с полостью скважины. Полость гидравлического цилиндра под кольцевым поршнем связана каналом с осевым каналом ствола. Торцовый клапан установлен на седле в разъемном корпусе, золотник снабжен разжимным конусом, с продольным пазом на наружной поверхности и установлен с возможностью взаимодействия с манжетой кольцевого поршня гидроцилиндра, кольцевая камера над кольцевым поршнем связана радиальным отверстием с осевым каналом ствола, а отверстием в теле разъемного корпуса под торцовым клапаном, с межтрубным

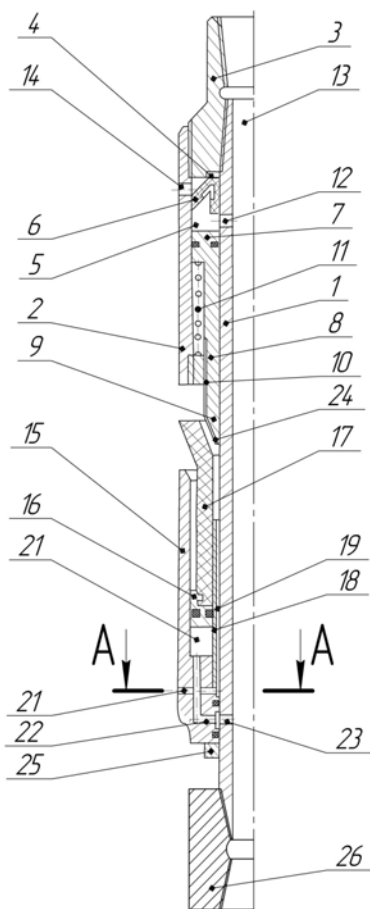


Рис. 1, а. Клапан циркуляционный: конструкция устройства в разрезе в положении спуска в скважину, в составе лифтовой колонны труб

пространством скважины над устройством.

Конструкция ЦК приведена на рис. 1, а, б, в.

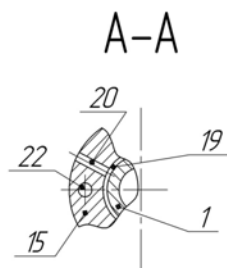
ЦК состоит из ствола 1 входящим в состав лифтовой колонны труб. На стволе 1 установлен корпус 2, перекрытый в верхней части пробкой 3, с посадочным седлом 4. В кольцевой камере 5 между корпусом 2 и стволом 1 установлен клапан 6, с опорой на посадочное седло 4. Ниже установлен кольцевой поршень 7 связан-

ный с толкателем 8, снабженным разжимным конусом 9 на наружной поверхности которого выполнен продольный паз 10. Кольцевой поршень 7 опирается на пружину 11. Кольцевая камера 5 постоянно гидравлически связана радиальным отверстием 12 в стволе 1, с его осевым каналом 13 и отверстиями 14 в теле корпуса 2 над клапаном 6 с межтрубным пространством скважины.

Ниже места расположения разжимного конуса 9 на стволе 1 закреплен гидроцилиндр 15, в котором установлен поршень 16 с манжетой 17, охватывающий гильзу 18, жестко связанную с днищем гидроцилиндра 15 и образующей со стволом 1 кольцевой зазор 19, который постоянно гидравлически связан дренажным каналом 20 с полостью скважины. Кольцевая камера 21 под поршнем 16 постоянно гидравлически связана каналом 22 и отверстием 23 с осевым каналом 13 ствола 1.

На наружной поверхности разжимного конуса 9 выполнен желоб 24, для обеспечения гидравлической связи межтрубного пространства над манжетой 17 с полостью скважины ниже места установки циркуляционного клапана.

Положение гидроцилиндра 15 на стволе 1 зафиксировано стопорным кольцом 25. Для подсоединения лифтовой колонны труб на нижнем конце



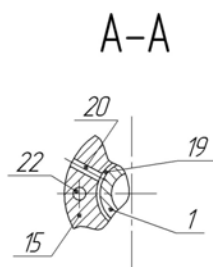
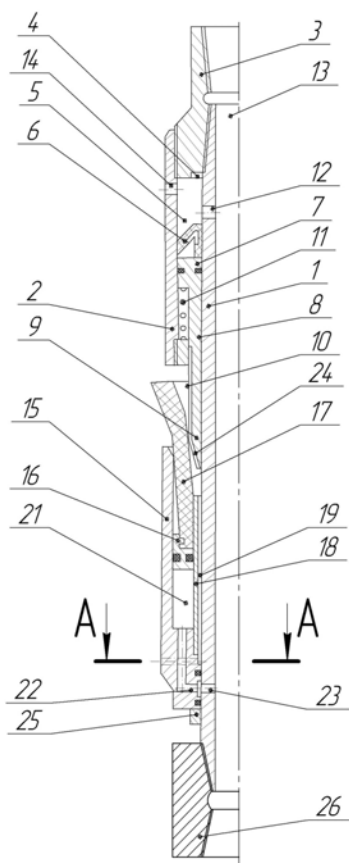


Рис. 1, б. Клапан циркуляционный: взаимное положение деталей устройства в положении перекрытия межтрубного пространства уплотнительным элементом, при воздействии гидростатического давления

ствола 1 установлена присоединительная муфта 26. Работа циркуляционного клапана.

Устройство в сборе устанавливается в составе лифтовой колонны труб и спускается на заданную глубину, под уровень расположения смолопарафиноотложений в колонне труб.

Скважина оснащается штанговым насосом, при работе которого происходит подъем пластовой жидкости в осевом канале лифтовой колонны и снижении уровня в межтрубном пространстве скважины.

При этом на клапан 6 в кольцевой камере 5, через радиальное отверстие 12 передается гидростатическое давление столба жидкости, существующее в осевом канале труб лифтовой колонны и ствола 1.

Одновременно это давление действует на площадь поперечного сечения кольцевого поршня 7, что приводит к его перемещению вниз и вводу разжимного конуса 9 толкателя 8 в контакт с манжетой 17 в гидроцилиндре 15.

Манжета 17 жестко связана с поршнем 16, кольцевая камера 21 под которым постоянно гидравлически связана дренажным каналом 22 с осевым каналом 13 ствола 1. Это способствует к перемещению поршня 16 с манжетой 17 в сторону разжимного конуса 9 и ее деформацией к стенке трубы обсадной колонны, с перекрытием кольцевого

зазора между ней и лифтовой колонной труб.

В этом положении ведется эксплуатация скважины. При необходимости проведения работ по удалению смолопарафиноотложений на внутренней поверхности труб лифтовой колонны, осуществляют подачу под избыточным давлением горячего флюида в межтрубное пространство скважины, с его подачей через отверстия 14 в теле корпуса 2. Клапан 6 перемещается вниз, с расположением ниже радиальных

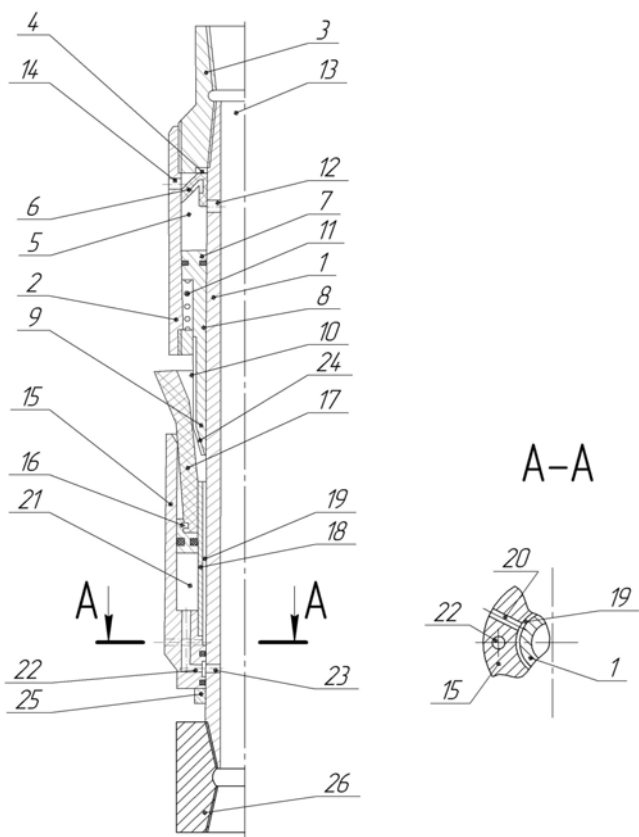


Рис. 1, в. Клапан циркуляционный: взаимное положение деталей устройства, при подаче горячей рабочей жидкости в межтрубное пространство, с выходом в осевой канал лифтовой колонны труб, для удаления парафиновых отложений

отверстий 12 в стволе 1, что позволяет подавать горячий флюид в осевой канал 13 ствола 1. После выполнения этой операции по удалению смолопарафиноотложений прекращают подачу под давлением горячего флюида и скважину запускают в работу. Флюид, который находится в межтрубном пространстве по продольному пазу 10 и желобу 24 в разжимном конусе 9 перетекает в кольцевой зазор 19 между гильзой 18 и стволом 1, откуда через дренажный канал 20 подается в межтрубное пространство скважины под циркуляционным клапаном, освобождая полость скважины над ним для подачи попутного газа, который выделяется из нефти, в процессе работы штангового насоса и может свободно мигрировать в полость скважины над циркуляционным клапаном.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекетов С.Б., Косяк А.Ю., Дмитриадис Ю.К. Способ восстановления циркуляции пены при проведении ремонтных работ и освоении скважин в условиях аномально низких пластовых давлений / Горный информационно-аналитический бюллетень, № 2. 2004. М.: Государственный горный университет. С. 24-28.

2. Бекетов С.Б., Машков В.А., Афанасьев А.В. и др. Циркуляционный клапан / Патент РФ на изобретение №2211915. Приоритет от 16.10.2001 г.

3. Зайцев Ю.В., Максудов Р.А., Чубанов О.В. и др. Справочное пособие по газлифтному способу эксплуатации скважин. – М.: Недра, 1984. **ПЛАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Бекетов Сергей Борисович – доктор технических наук, профессор СевКавГТУ, КубГТУ, генеральный директор ЗАО «Газтехнология», bsb.gt@rambler.ru.