

**ДАСЛЕДАВАННЕ ПРАБЛЕМЫ АЧЫСТКІ НАФТАПРОВОДАЎ
АД ПАРАФІНУ І ІНШЫХ АДКЛАДАЎ****А. І. Забалотны***Установа адукацыі «Гомельскі дзяржаўны тэхнічны ўніверсітэт
імя П. В. Сухога», Рэспубліка Беларусь*

Навуковы кіраўнік Ю. В. Крышнёў

Падчас эксплуатацый адбываецца паступовае памяншэнне прапускной здольнасці трубаправодаў у сувязі з назапашваннем адкладаў парафіна, падвышэннем шурпатасці сценак труб у выніку іх унутранай карозіі і назапашванні прадуктаў карозіі і механічных прымешак, а таксама навалы ў нізкіх месцах трубаправодаў вады, а ў верхніх кропках трубаправодаў – паветраных коркаў. Памяншэнне прапускной здольнасці вядзе да рэзкага зніжэння эфектыўнасці працы трубаправодаў, істотнага павелічэння выдаткаў на прапампоўку нафтазмяшчальнай вадкасці. Назапашванне адкладаў у прадуктаправодах акрамя гэтага прыводзіць да пагаршэння якасці перапампоўваных прадуктаў з-за забруджвання іх механічнымі прымешкамі.

Парафінавыя адклады ўяўляюць сабой шматкампанентную вуглевадародную сумесь, якая складаецца з цвёрдых метанавых вуглевадародаў. Утварэнне адкладаў з'яўляецца вынікам двух працэсаў: замацаванне часціц на сценах труб і адрыў іх струменем вадкасці. У залежнасці ад інтэнсіўнасці таго ці іншага працэсу можа мець месца парафінізацыя або стан дынамічнай раўнавагі. Парафінавыя адклады прыводзяць да абцяжарання прапускной здольнасці нафтаправода. Для падтрымання прапускной здольнасці трэба праводзіць прафілактычныя мерапрыемствы і ачыстку нафтаправода ад адкладаў.

Прычыны ўтварэння адкладаў парафіна ў тым, што вуглевадароды, якія знаходзяцца ў складзе нафты і нафтапрадуктаў, з лікам атамаў вугляроду, большым за 15, пры звычайных тэмпературах з'яўляюцца цвёрдымі рэчывамі. Іх вылучэнне з вадкай фазы адбываецца ў адпаведнасці з дыферэнцыяльнай крывой крышталізацыі, якая паказвае, якая частка парафіна (па масе) становіцца цвёрдым рэчывам пры розных тэмпературах. Для аднаўлення і падтрымання прапускной здольнасці нафтаправодаў неабходна выканаць комплекс работ па ачыстцы ўнутранай парожніны нафтаправодаў ад адкладаў, забруджванняў, старонніх прадметаў. Таксама пры выкарыстанні ачышчальных прылад неабходна ўлічваць цяжкадаступныя месцы і пераменны перасек нафтаправодаў, месцы зварных швоў. Для правядзення ачышчальных мерапрыемстваў выкарыстоўваюцца ачышчальныя прылады розных канструкцый.

Выбар ачышчальнай прылады праводзіцца па іх тэхнічных характарыстыках з улікам канструкцыі пэўнага нафтаправода, і ў залежнасці ад выгляду адкладаў і забруджванняў усталяваны шэраг заканамернасцяў парафінізацыі нафтаправодаў у лабараторных і прамысловых умовах:

- з павышэннем утрымання ў нафце тугаплаўкіх вуглевадародаў інтэнсіўнасць парафінізацыі ўзрастае;
- з павелічэннем хуткасці перапампоўкі таўшчыня адкладаў спачатку некалькі ўзрастае, а затым памяншаецца;
- чым ніжэй тэмпература нафты ў адносінах да тэмпературы пачатку крышталізацыі, тым інтэнсіўнасць адкладу парафінаў вышэй;
- з павелічэннем рознасці тэмператур струменя і сценкі або з паніжэннем тэмпературы струменя пры нязменнай тэмпературы сценкі хуткасць росту адкладаў павялічваецца;

- пры высокіх тэмпературах адкладаюцца найбольш тугаплаўкія вуглевароды, і наадварот, пры нізкіх тэмпературах у адкладах змяшчаюцца найменш тугаплаўкія парафіны;

- уплыў якасці апрацоўкі сталевых паверхняў на іх парафінізацыю адбываецца толькі на пачатковай стадыі працэсу;

- па даўжыні нафтаправода адклады размяшчаюцца нераўнамерна: спачатку іх таўшчыня ў напрамку патоку павялічваецца, дасягае максімуму, а затым памяншаецца;

- зона максімуму адкладаў адпавядае тэмпературы пачатку масавай крышталізацыі парафінаў;

- фракцыйны склад адкладаў па даўжыні нафтаправода неаднолькавы: бліжэй да пачатку нафтаправода ў іх шмат тугаплаўкіх парафінаў, а бліжэй да канца – менш тугаплаўкіх;

- найбольшае зніжэнне прадукцыйнасці нафтаправода з прычыны парафінізацыі адбываецца летам у сувязі з павышэннем тэмпературы паветра.

У залежнасці ад уласцівасцяў перапампоўваймай нафты – глейкасці, шчыльнасці, утрымання парафіна, хуткасці струменя нафты, сезонных змен тэмпературы нафты, інтэнсіўнасці адкладу парафіна на сценах нафтаправода усталёўваюцца наступныя выглядны ачысткі:

- перыядычная (планавая) – выконваецца пры бягучай эксплуатацыі з мэтай выдалення парафінавых адкладаў для забеспячэння планавых паказчыкаў прапускной здольнасці нафтаправода і энергасатрат на перапампоўку нафты, выдалення вады – з мэтай папярэджання развіцця ўнутранай карозіі нафтаправодаў;

- пазачарговая (пазапланавая) – выконваецца пры павелічэнні ў параўнанні з планавымі энергасатратамі, памяншэнні прапускной здольнасці, памяншэнні эфектыўнага дыяметра нафтаправода;

- пераддзягнастычная – выконваецца для забеспячэння неабходнай ступені ачысткі ўнутранай парожніны нафтаправода для правядзення ўнутрытрубнай дыягностыкі.

Для ачысткі ўнутранай парожніны нафтаправода ад асфальтасмалапарафіністых і гразепарафіністых адкладаў і для выяснення прадукту і іншародных прадметаў з парожніны нафтаправода выкарыстоўваюцца ачышчальныя прылады. Пры выбары ачышчальнай прылады неабходна ўлічваць яе тэхнічныя характарыстыкі і характарыстыкі нафтаправода. Спосаб ачысткі механічнымі сродкамі (ачышчальнымі прыладамі) мае шэраг недахопаў пры эксплуатацыі, такіх, як частыя пропускі ў парожніны нафтаправода, што прыводзіць да назапашвання парафіна; непоўнае выдаленне механічных прымешак і вады з парожніны нафтаправода. Таксама ўжыванне ачышчальных прылад немагчыма на ўчастках трубы, не абсталяванай камерамі пуску і прыему сродкаў ачысткі і дыягностыкі. Акрамя таго, ачышчальныя прылады менш эфектыўныя ў нафтаправодах з пераменным перасекам.

Хімічны рэагент эфектыўна выдаляе складаныя адклады, якія ўключаюць у сябе такія складнікі, як механічныя прымешкі, прадукты карозіі, асфальтасмалапарафіністыя адклады, і дазваляе:

- бяспечна выканаць комплексны рамонт і аднаўленне нафтаправода без пагрозы забруджвання навакольнага асяроддзя, якое магло ўзнікнуць пры пашкоджанні нафтаправода;

- ажыццявіць кансервацыю нафтаправода з забеспячэннем некаразійнага стану ўнутранай парожніны пры наступным запаўненні нафтаправода азотам;

- выключыць разнастайныя экалагічныя рызыкі ў далейшым пры кансервацыі;
- выкарыстоўваць нафтаправод у далейшым для транспарціроўкі нафты, нафтапрадуктаў.

Літаратура

1. Александров, Ю. В. Разработка методологии эффективного предупреждения разрушения длительно эксплуатируемых газопроводных систем, подверженных стресс-коррозии : автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Ю. В. Александров ; УГТУ. – Ухта, 2013.
2. Задворный, И. В. Повышение энергоэффективности эксплуатации нефтегазовых трубопроводов. Методы очистки трубопроводов / И. В. Задворный // In WORLDSCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS : XXII Междунар. науч.-практ. конф., Пенза, Россия, авг. 2018 г. / Междунар. центр науч. сотрудничества «Наука и просвещение». – 2018.
3. Плисовский, Г. А. Влияние асфальтосмолопарафинистых отложений при транспортировке нефти по трубопроводам // Г. А. Плисовский. – 2020. – Режим доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/60271>.
4. Фетисов, В. С. Контроль парафиновых отложений в нефтепроводах тепловым методом / В. С. Фетисов, Г. А. Хамматова // Управление качеством в образовании и промышленности : материалы Всерос. научн. техн. конф., Севастополь, Россия, 21–22 мая 2020 г. / Уфим. гос. авиац. техн. ун-т. – Севастополь, 2020. – С. 395–399.
5. Кариков, К. В. Методы очистки магистрального нефтепровода / К. В. Кариков. – Режим доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/40129>.
6. Чаткин, К. А. Применение очистных устройств для удаления отложений из внутренней полости магистральных трубопроводов / К. А. Чаткин. – Режим доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/40662>.

СПОСАБЫ АБАРОНЫ ПАДЗЕМНЫХ НАФТАПРАВОДАЎ АД КАРОЗІІ

М. П. Анішчанка

Установа адукацыі «Гомельскі дзяржаўны тэхнічны ўніверсітэт імя П. В. Сухого», Рэспубліка Беларусь

Навуковы кіраўнік Ю. В. Крышнеў

Лінейная частка магістральных нафтаправодаў будзеца ў асноўным у падземным выкананні.

Падземныя сталевыя трубаправоды ў той ці іншай ступені схільныя да карозіі. Карозія – гэта разбурэнне металічных паверхняў пад уплывам хімічнага або электрахімічнага ўздзеяння навакольнага асяроддзя.

Падземныя нафтаправоды могуць падвяргацца карозіі пад удзеяннем глебы, блукаючых токаў і пераменнага току электрыфікаванага транспарту. Глебавая карозія падзяляецца на хімічную і электрахімічную. Хімічная карозія абумоўлена дзеяннем на метал розных газаў і вадкіх неэлектралітаў. Гэтыя хімічныя злучэнні, дзейнічаючы на метал, утвараюць на яго паверхні плёнку, якая складаецца з прадуктаў карозіі. Пры хімічнай карозіі таўшчыня сценкі нафтаправода памяншаецца раўнамерна, гэта значыць практычна не ўзнікаюць скразныя пашкоджанні труб. Хімічнай карозіі ў большай ступені падвяргаюцца ўнутраныя сценкі нафтаправода. Гэта адбываецца з-за няпоўнага запаўнення трубы прадуктамі, пры частковым спусташэнні трубаправода, або ўзнікненні такога рэжыму работы нафтаправода, пры якім нават без прыпынку перапампоўкі не адбываецца поўнага запаўнення перасеку трубы. У ўзніклых парожніках назапашваюцца раствараныя ў нафце пары вады і серавадароду, якія з'яўляюцца магутнымі паразітнымі агентамі. На паніжаных участках утвараюцца застоўныя зоны з абложанай вадой, якая выклікае