

Основным методом ремонта переходов в настоящее время является вскрытие дорожного полотна и ремонт с устройством объездного участка. По нашему мнению, на переходах магистральных нефтепроводов через железные дороги и автодороги республиканского и международного значения и примыкаемые к ним участки по 100–150 м в зависимости от ситуации, с наработкой свыше 30–40 лет необходимо полностью заменять и кожух, и трубопровод с использованием метода наклонно-направленного бурения. Такой радикальный метод ремонта вполне конкурентоспособен в случаях необходимости выполнения объездных дорог, при этом гарантирована работоспособность нефтепровода на длительный срок.

УДК 622.692.4.071:624.139.2

### ТЕПЛОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕФТЕПРОВОДА «ХАРЬЯГА – ЮЖНО-ХЫЛЬЧУЮСКОЕ»

**И. Р. Кашапов<sup>1</sup>, Э. С. Бахтегареева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Филиал ОАО «Уралтранснефтепродукт» ЛПДС «Челябинск»,  
г. Челябинск, Российская Федерация

<sup>2</sup>Уфимский государственный нефтяной технический университет,  
г. Уфа, Российская Федерация

С каждым годом в России и других странах увеличивается добыча высоковязких нефтей. Высокий ресурсный потенциал данного вида углеводородного сырья обуславливает тот факт, что его разработке нефтяные компании уделяют все большее внимание. Канада, Венесуэла, Эквадор и другие страны в настоящее время ведут активную добычу и транспортировку нефтей с плотностью почти 1 т/м<sup>3</sup> и высокой вязкостью, в сотни раз больше вязкости воды [1]. Современный уровень методов расчета нестационарных режимов работы неизотермических трубопроводов позволяет рассчитывать указанные процессы лишь приближенно, с той или иной степенью точности. Существующие методы расчета и отраслевой стандарт не учитывают изменения подачи насосов  $Q$  вследствие изменения гидравлического сопротивления трубопровода при неизотермических нестационарных процессах. Колебания подачи центробежных насосов и температуры перекачки жидкости взаимосвязаны. Поэтому принятие постоянства  $Q = \text{const}$  правомерно лишь для поршневых насосов [2].

Методика расчета эксплуатационных режимов неизотермических трубопроводов с использованием динамических характеристик [3] позволяет выполнять тепловой и гидравлический расчет как стационарного, так и нестационарного режимов работы трубопровода. Большим преимуществом данного метода является то, что он позволяет учесть изменение подачи центробежных насосов вследствие изменения гидравлического сопротивления трубопровода. При использовании соответствующей программы на ЭВМ становится возможным учесть при этом также изменение и других параметров перекачки и теплообмена.

По доработанной программе «Stac-Sever», апробированной на теплоизолированном нефтепроводе «Харьга – Южно-Хыльчуйское», рассчитан участок «Харьга – Инзереи», протяженностью 48 км, диаметром 377 мм. Выполнен теплогидравлический расчет стационарного режима участка нефтепровода. При температуре застывания перекачиваемой нефти 14 °С определено время безопасной остановки в расчете на самый холодный месяц (февраль), которое составило  $41,6 \div 46,8$  ч.

Для расчета нестационарных режимов построена динамическая характеристика нефтепровода (рис.), которая представляет собой совокупность суммарной характеристики насосов, графика потребного напора трубопровода, сетки мгновенных характеристик, построенных с шагом по температуре, а также вспомогательных кривых средней и конечной температур перекачиваемой жидкости, нанесенных на один график.

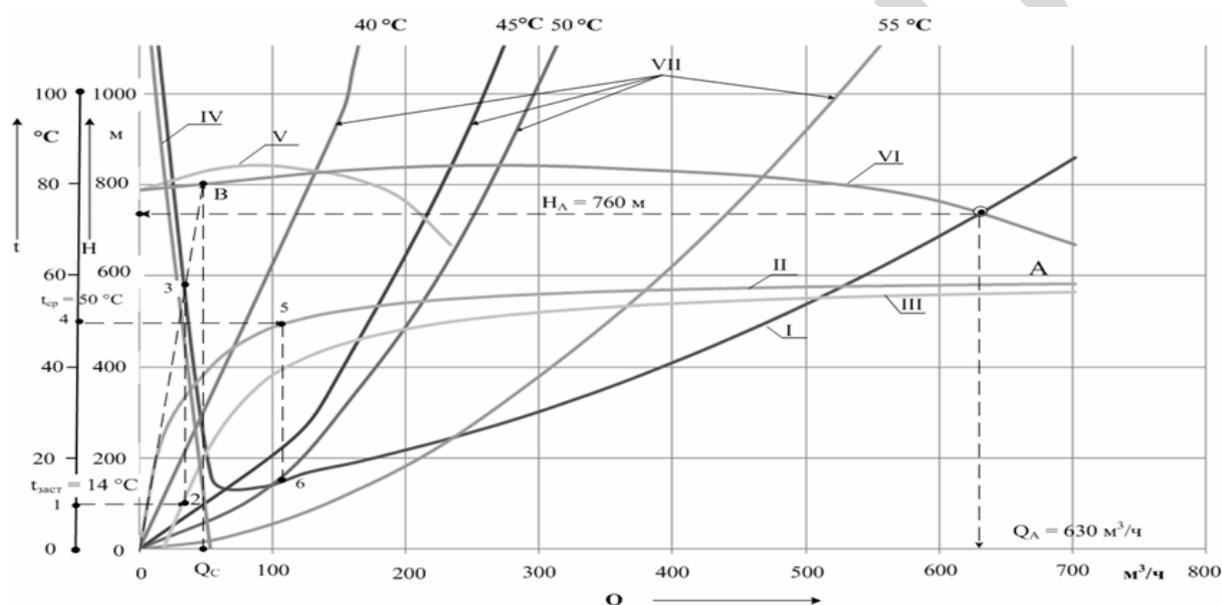


Рис. Динамическая характеристика нефтепровода:

- I – стационарная характеристика нефтепровода; II, III – зависимости температур  $t_f$  и  $t_k$  от расхода  $Q$ ; IV – зависимость предельного напряжения сдвига от  $Q$ ;  
V, VI – характеристики насосов НПС 200-700;  
VII – мгновенные характеристики нефтепровода

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Максutow, Р. Освоение запасов высоковязких нефтей в России / Р. Максutow, Г. Орлов, А. Осипов // Технологии ТЭК. – 2005. – № 6. – С. 36–40.
2. Тугунов, П. И. Применение динамических характеристик для расчетов эксплуатационных режимов неизотермических трубопроводов / П. И. Тугунов, Н. А. Гаррис. – М., 1985. – 60 с.
3. Гаррис, Н. А. Построение динамической характеристики магистрального трубопровода (модель вязкопластичной жидкости) / Н. А. Гаррис, Ю. О. Гаррис, А. А. Глушков // Нефтегазовое дело [Электронный ресурс]. – 2002. – Режим доступа : [http://www.ogbus.ru/authors/Garris/Garris\\_4.pdf](http://www.ogbus.ru/authors/Garris/Garris_4.pdf).