

Также есть две группы общих исходных данных: свойства вещества и параметры моделирования.

В программном модуле предусмотрена возможность задания датчиков, эмулирующих измерение давления, плотности или скорости потока в любой точке трубопровода; запорной арматуры (задвижки, краны).

Также реализован расчет массы вещества, вытекающего в результате разгерметизации трубопровода, исходными данными для которого являются время начала и локализации аварии, а также размеры отверстий и расстояние от начала трубопроводной системы до точки разгерметизации.

Таким образом, программный модуль TOXI+Гидроудар позволяет:

- проводить гидравлические расчеты, численное моделирование переходных процессов и аварийных ситуаций в трубопроводных системах различной конфигурации, т.е. различных геометрических характеристик (диаметра, длины) линейной части трубопровода, а также места расположения, условийстыковки и гидравлических характеристик точечных элементов (задвижек, насосов, местных сопротивлений и т.д.);
- рассчитывать массу выбросов транспортируемого вещества при различных сценариях аварий;
- проводить анализ возможности гидроудара, в частности отображать результаты моделирования как в графическом виде, что позволяет наглядно увидеть процесс резкого повышения (падения) давления, так и в табличном виде (экспорт данных в MS Excel).

**УДК 621.515**

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБВЯЗОК НАГНЕТАТЕЛЕЙ ПРИРОДНОГО ГАЗА**

**В. А. Бикбов, Д. А. Годовский**

*ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический  
университет», Уфа, Россия*

Среди множества проблем, стоящих перед магистральным транспортом природного газа, без преувеличения можно назвать проблему вибрации в обвязке нагнетателей природного газа. Существующие технические решения не дают в полной мере ответов на вопросы влияния конфигурации обвязки центробежных компрессоров природного газа на величину вибрации и техническое состояние ГПА.

Для изучения процессов, происходящих в обвязке нагнетателей природного газа и определение зависимости уровня вибрации от форм обвязок, необходимо создание трехмерной модели и испытательного стенда.

Исследование предлагается разбить на несколько этапов, в ходе которых будет накапливаться статистический материал.

На первом этапе определяется модель существующей обвязки, по которой уже накоплен статистический материал по уровням вибраций.

На втором этапе создается трехмерная модель выбранной конфигурации. Полученные данные можно будет соотнести со статистикой реальных измерений для проверки достоверности и реалистичности созданной виртуально модели, а затем трехмерная модель предполагает создание различных конфигураций обвязок нагнетателя природного газа с целью получить статистические данные как влияет конфигурация обвязки нагнетателя на уровень вибраций.

На третьем этапе предлагается создать испытательный стенд для проверки полученных данных.

Также исследование предполагает моделирование  $90^0$  отвода и изучение влияние его формы на величину вибраций. Изучение влияние различных форм внутренней поверхности отводов, применение различных направляющих устройств и различных углов отводов позволит получить статистические данные о влияние различных форм на уровень вибраций.

Проведение данного исследования позволит оптимизировать конфигурацию обвязки нагнетателя природного газа с целью уменьшения вибрации.

**УДК 622.691.4**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПРОЦЕССОВ  
В СЛОЖНОЙ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ**

**Д. А. Волынский**

*Ивано-Франковский национальный технический университет  
нефти и газа, Ивано-Франковск, Украина*

Основная функция системы газоснабжения – это надежное и бесперебойное обеспечение потребителя природным газом. Сложность данной задачи заключается в том, что график поставок неравномерен во времени, тогда как сама газотранспортная система является достаточно протяжен-