

По изображению полос одинакового окраса в заданных точках модели устанавливают разность главных напряжений  $\sigma_1 - \sigma_2$ , которая называется ценой деления полосы модели. Порядок чередования полос определяют подсчетом числа затемнений при увеличении нагрузки на модель. По напряжению модели  $\sigma_m$  определяют напряжение в натурной конструкции  $\sigma_n$ . Для полного представления напряженного состояния модели требуется определение главных напряжений, каждое из которых будет соответствовать своей тёмной и своей светлой полосе. Главные напряжения можно найти одним из трех методов: экспериментальным, численным или смешанным.

Экспериментальные методы представляют собой определение напряжений с применением тензометров. С целью повышения точности измерений также применяют интерферометрические методы получения изопахик – линий, равных сумме главных напряжений.

Способ получения изопахик, заключается в том, что для получения картины расположения изопахик модель нагружают, измеряют изменение толщины модели интерференционным методом, фотографируют изменение оптических характеристик модели и по интенсивности и расположению окрашенных полос судят о расположении изопахик. Измерение толщин моделей при этом производится оптическим квантованием генератором – лазером. Однако этот способ трудоемок и требует значительных затрат времени.

Численные методы разделения напряжений основываются на применении уравнений механики сплошной среды. В смешанных методах численный анализ дополняется данными из экспериментов.

Исследование решений линейных упругих задач на моделях, изготовленных из оптически чувствительных и механически изотропных материалов, называют методом фотоупругости.

Упругопластические задачи решаются методом фотопластичности. Материалы, которые проявляют при загрузке свойства ползучести, изучаются при помощи метода фотоползучести.

При исследовании больших деформаций применяются упругие изотропные материалы – полиуретановые каучуки (прозрачные резины). Однако возможности исследователей при испытаниях моделей строительных конструкций, изготовленных из оптически прозрачных материалов, ограничены испытанием небольших моделей. Однако поляризационно-оптический метод даёт экспериментатору уникальную возможность наблюдать изополя напряжений в сложных по своей структуре плоских моделях конструкций.

#### Список использованных источников

1. Золотухин Ю.Д. Испытание строительных конструкций. – Мн.: Высш. школа, 1983. – 208 с.
2. Александров А.Я., Ахмедзянов М.Х. Поляризационно-оптические методы механики деформированного тела. – М.: Наука, 1973 г. – 576 с.

УДК 711

### ГАЗОТРУБОПРОВОД ТУРКМЕНИСТАН – КИТАЙ

Курбанмурадов А.К., Бердыев Б.Б.

Белорусский национальный технический университет

*Abstract. The article is devoted to the international energy project of the longest in the world gas pipeline Turkmenistan-China with the transit through Uzbekistan and Kazakhstan. The route and the technical characteristics of the gas pipeline, social-economic aspects, Turkmenistan's and China's enormous energy potential are discussed below. This project is a guideline of the international relations development between China and Turkmenistan.*

В настоящее время природный газ в Китае является лучшей альтернативой углю. С 2010 года КНР постоянно увеличивает объемы закупок природного газа. Одним из основ-

ных направлений импорта газа в Китае является транснациональный газопровод «Туркменистан-Узбекистан-Казахстан-Китай» (天然气管道 《土库曼斯坦-乌兹别克斯坦-哈萨克斯坦-中国》). Общая протяженность трубопровода, берущего свое начало с месторождения Малай и месторождений правобережья реки Амударья, составляет 9102 километра (рис.1). Из них 490 километров проложено по территории Узбекистана, 1304 километра – Казахстана, и более 7000 километров по территории Китая 14 провинций – до основных промышленных центров: Чжэцзян (浙江), Шанхай (上海), Гуанчжоу (广州), Гонконг (香港), Гуандун (广东), Гуаньси-Чжуанский автономный район (广西壮族自治区) и др., откуда газ распределяется по другим уже существующим газовым сетям.



Рисунок 1– Маршрут газопровода «Туркменистан – Китай»

На территории Туркменистана газопровод имеет две ветки. Одна из них, эксплуатируемая Государственным концерном «Туркменгаз» ветка газопровода «Малай-Багтыярлык», имеет протяженность 184,5 километра и номинальный диаметр DN 1400. Вторая ветка газопровода предназначена для поставки газа с договорной территории «Багтыярлык», где оператором выступает Китайская национальная нефтегазовая корпорация (CNPC). Данная ветка газопровода берёт своё начало из месторождения Самандепе. Протяжённость ветки составляет 76 километров, из них 67 километров с диаметром газопровода 914 миллиметров и 9 километров диаметром газопровода 1069 миллиметров. Транснациональный газопровод «Туркменистан-Китай» был введен в эксплуатацию 14 декабря 2009 года. На официальной церемонии открытия в Самандепе приняли участие председатель КНР Ху Цзиньтао и президенты Казахстана (Нурсултан Назарбаев), Узбекистана (Ислам Каримов) и президент Туркменистана (Гурбангулы Бердымухамедов).

Стоимость первых двух линий газопровода (А, В) составляет более 6,5 млрд долларов. В настоящее время построено три нитки «Туркменистан-Китай» (нитки А, В, С) с годовой производительностью 55 миллиардов кубических метров в год.

Соглашение о строительстве четвертой нитки газопровода «Туркменистан-Китай» подписано по итогам состоявшихся переговоров главы Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова и председателя Китайской Народной Республики Си Цзинь Пина 03 сентября 2013 года. Новую нитку D планируется построить по маршруту «Туркменистан-Узбекистан-Таджикистан-Кыргызстан-Китай» (天然气管道 《土库曼斯坦-塔吉克斯坦-吉尔吉斯斯坦-中国》).

Основной сырьевой базой поставок газа в Китай по данному маршруту станет супергигантское газовое месторождение «Галкыншы», расположенное в Марыйском велаяте.

Данный газопровод позволит увеличить ежегодную транспортировку газа дополнительно на 25 миллиарда кубических метров и в общей сложности поставки туркменского газа в Китай составят 65 миллиардов кубических метров ежегодно.

Строительство этого газопровода приведет к развитию социальной инфраструктуры, созданию тысячи рабочих мест, и заметному росту благосостояния людей.

#### Список использованных источников

1. <http://www.energyashgabat2017.gov.tm/ru/news/5>
2. Асылбек Бисенаев. Не вместе: Россия и страны Центральной Азии. – СПб: «Питер», 2011.
3. [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Газовое\\_месторождение\\_Галкыныш](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Газовое_месторождение_Галкыныш)
4. [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Газопровод\\_Туркмения\\_—\\_Китай](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Газопровод_Туркмения_—_Китай)
5. <https://www.youtube.com/watch?v=Ce6szJRMkfQ>

УДК 711.168+725.18

### ПЛАНИРОВКА, ЗАСТРОЙКА И БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ

Лу Гопин

Белорусский национальный технический университет

e-mail: LUGP5@hotmail.com

***Abstract.** The article describes the features of the design of modern science and technology parks. The types of science and technology parks formed in the People's Republic of China, the features of zoning their territory, recommendations on the nature of use and the ratio of the areas of functional planning zones for characteristic types of science and technology parks are considered. The features of the compositional-spatial organization, improvement and landscaping of the territory of Chinese science and technology parks are considered.*

**Введение.** Научно-технологические парки появились и получили распространение во второй половине 20 века. Это научно-производственные территориальные комплексы, которые включают научные учреждения, высшие учебные заведения, производственные инновационные предприятия и предназначены для разработки и внедрения в производство новых наукоемких технологий, выпуска инновационной продукции.

**Характерные для условий Китайской Народной Республики типы научно-технологических парков.** Выделены пять характерных для условий Китайской Народной Республики типов научно-технологических парков:

– НТП-1 – образовательно-научные парки, парки высоких технологий, другие, имеющие компактную планировку, размещаемые в периферийных зонах крупных городов, в инфраструктуре города, практически без резервов для территориального развития;

– НТП-2 – производственно-логистические парки, парки высоких технологий, легкой промышленности, точного машиностроения, другие, размещаемые в ближайших пригородах крупных городов (до 10 км), частично использующие городскую инфраструктуру, занимающие площадь 3-10 кв. км, имеющие возможности территориального развития;

– НТП-3 – парки, производящие продукцию, которую экономически целесообразно перевозить на самолетах (смартфоны, оптико-волоконная техника, другие высокотехнические устройства, косметика, лекарства и др.), размещаемые в пригородных зонах крупных городов (до 30 км), территориально и инфраструктурно взаимосвязанные с международными аэропортами, занимающие площадь 10-20 кв. км, имеющие возможности территориального развития;

– НТП-4 – парки строительной индустрии, транспортного машиностроения, био- и агротехнологий, другие, размещаемые в пригородных зонах крупных городов (до 30 км), вдоль транспортно-коммуникационных коридоров национального и регионального зна-