

# **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГАЗОПРОВОДОВ И НЕФТЕПРОВОДОВ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА В СЛУЧАЕ ПОВЫШЕНИЯ ОБЪЕМОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЫРЬЯ**

**Жанабай Н.Ж.,**

*кандидат технических наук кафедры*

*«Промышленное, гражданское и дорожное строительство»*

**Утелбаева А.Б.,**

*доктор химических наук кафедры «Химия»*

**Салимов Ф.Р.**

*магистрант кафедры*

*«Промышленное, гражданское и дорожное строительство»*

*Южно-Казахстанский Государственный Университет*

*им. М. Ауэзова*

## **ECONOMIC EFFICIENCY IN THE CONSTRUCTIONS OF LARGE – DIAMETER OF PRESTRESSED PIPELINES GAS PIPELINES AND OIL PIPELINES IN THE CASE OF INCREASED VOLUMES OF TRANSPORTATION**

The article presents the formulas for calculating the increase in the volume of transportation of prestressed pipelines. The dependence of efficiency of the pre-stress on the degree of hardening is also presented.

Сегодня Казахстан занимает ключевое место в решении всех важнейших вопросов современной мировой политики нефтегазового сектора. Нефть является символом независимости Казахстана. Благодаря политике, проводимой руководством страны, Казахстан стал одним из наиболее влиятельных государств на евразийском пространстве.

В нефтегазовом секторе проводятся работы над дальнейшим развитием нефтегазового комплекса страны по прогнозированию и выявлению новых перспективных месторождений нефти и газа, ускорению их разведки, разработка и вводы в эксплуатацию.

Достижение устойчивого развития во многом зависит от создания высокоэкономичных, надежных и рентабельных технологий, проектных и конструктивных решений.

В связи с чем исследование направленное на оценку напряженного состояния и разработке инженерного метода расчета в условиях повышения объемов транспортировки сырья, является весьма актуальной технической задачей [1], так как за счет предварительного напряжения можно достигнуть повышения объемов транспортировки сырья, так как увеличивается запас прочности, что является экономически обоснованной технологией, тем более, что

в Казахстане ведется работа по увеличению транзитно – транспортного потенциала, что и относится к данной работе.

Задача сводится к определению эффективности предварительного напряжения в условиях максимального повышения рабочего давления в трубопроводе без изменения (увеличения) толщины ее стенки.

В соответствии с [2], в этом случае оптимальным будет являться случай, когда при достижении стенкой оболочки пластических деформаций ( $\varepsilon_{1pc}=0.002$ ) должно обеспечиваться равенство окружных  $\sigma_{1c}$  и осевых  $\sigma_{2c}$  напряжений, т.е.

$$k = \frac{\sigma_{2c}}{\sigma_{1c}} = 1.$$

Окружное напряжение в стенке оболочки

$$\sigma_{1c} = A_c (0.004)^m \quad (1)$$

напряжение в обмотке

$$\sigma_{1n} = \sigma_{1c} (1 - \mu) + 0.002 E \quad (2)$$

приведенная высота обмотки  $\delta_{on}$

$$\delta_{on} = 0,5 d_o \sqrt{\pi n} \quad (3)$$

давление в предварительно напряженной оболочке

$$P_{СПНТ} = \frac{2\sigma_{1c}\delta_{oc}}{R_0^{e^{0.006}}} \quad (4)$$

давление в сплошной оболочке с эквивалентной толщиной

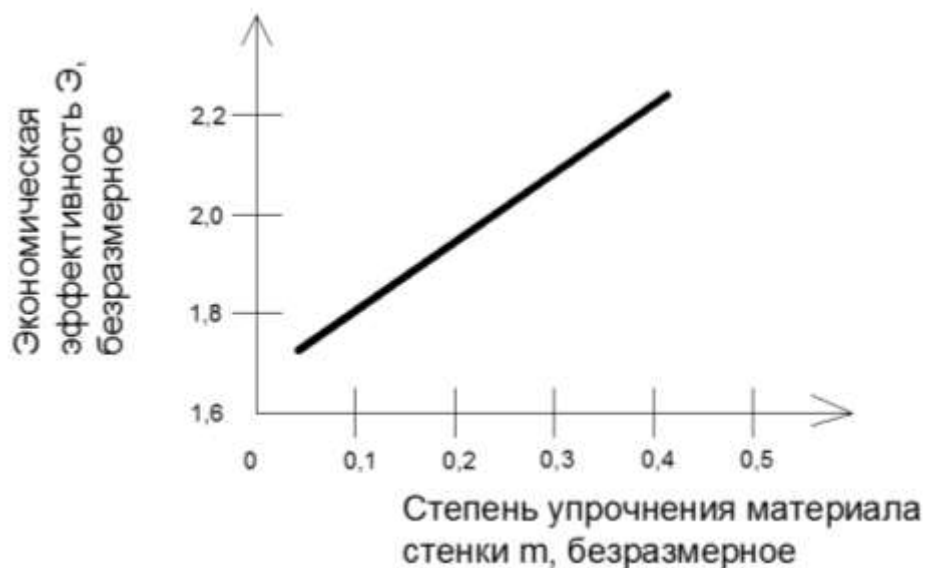
$$P_{СТ} = \frac{A \left( \frac{0.004}{1.5} \right)^m 0.75^{\frac{m-1}{2}} \delta_{oc}}{R_0 e^{0.004}} \quad (5)$$

эффективность предварительного напряжения оболочки

$$\Theta = \frac{P_{СПНТ}}{P_{СТ}} = 1,996 \cdot 1,5^m \cdot 0.75^{\frac{1-m}{2}}. \quad (6)$$

Из полученного выражения следует, что значения эффективности предварительного напряжения зависит только от степени упрочнения материала стенки оболочки  $m$ .

Зависимость эффективности предварительного напряжения от степени упрочнения материала стенки  $m$  представлена в соответствии с рисунком 1.



*Рисунок 1 – Зависимость эффективности предварительного напряжения от степени упрочнения материала стенки*

Анализ графической зависимости показывает, что с увеличением  $m$  эффективность предварительного напряжения увеличивается. При  $m=0.265$  достигает двукратного увеличения эффективности, что указывает на возможность повышения давления в оболочке в два раза по сравнению с обычной оболочкой.

Так как параметр  $m$  численно равен равномерной пластической деформации  $\varepsilon_{1p}$  при испытании материала стенки оболочки на осевое растяжение [3], то для сталей, имеющих при испытании на растяжение большую равномерную пластическую деформацию, возможно более значительное повышение внутреннего давления за счет его предварительного напряжения [4].

### Литература

1. Жанабай Н.Ж., Утелбаева А.Б., Салимов Ф.Р. Преимущество и экономическое обоснование применения предварительного напряжения при строительстве газо-нефтепроводов большого диаметра// Мультидисциплинарный научный журнал «Архивариус» XXXVIII Международная научно-практическая конференция «Наука в современном мире» 20 января 2019г., г. Киев. С 57-89.
2. Смирнов А.И. Об эффективности бандажирования труб и цилиндрических сосудов // Пробл. прочности. – 1983, №12. – С. 77-79.
3. Аронов Р.И. Испытание сооружений: Учеб. пособ. для вузов. – М.: Высшая школа. –1974. – 1987 с.
4. Жанабай Н.Ж. кандидатская диссертация «Оценка напряженного состояния предварительно напряженной цилиндрической оболочки с учетом конструктивных параметров» - Республика Казахстан 2007г.