

Одним из основных показателей, позволяющих оценить экономическую эффективность ГРП является стоимость прироста 1 тонны запасов (УВ). Данный показатель рассчитывается как отношение затрат на ГРП к объему запасов (УВ), выраженным в тоннах, которые удалось прирастить благодаря данным работам.

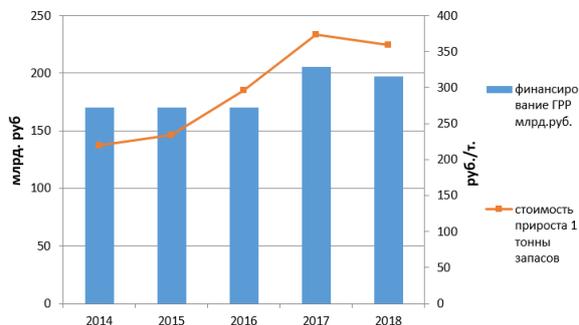


Рис. 4 Зависимость финансирования геологоразведочных работ и стоимости 1 тонны прироста запасов

Рост стоимости 1 тонны запасов (УВ) приводит к увеличению финансирования ГРП, что будет являться вынужденной мерой для сохранения объемов работ (рис 4.). Данное явление приводит к дополнительным затратам компании и может негативно сказаться на прибыли компании.

В работе автора [1], показано, что снижение затрат на ГРП может быть достигнуто за счет увеличения приращения запасов УВ. В свою очередь прирост запасов (УВ) может быть достигнут за счет вовлечения в изучение больших структур, а также увеличения объемов проведения научно-исследовательской работ, геофизических исследований, и поисково-разведочного бурения.

#### Литература

1. Назаров В. И., Медведева Л. В. Классификация и количественная оценка факторов, влияющих на эффективность геологоразведочных работ на нефть и газ" Интерэкспо Гео-Сибирь, vol. 2, no. 4, 2016, pp. 265–269.
2. Скипин Д.Л., Зылёва Н.В. Анализ поисковых затрат на проведение геологоразведочных работ. Экономический анализ: теория и практика, no. 18 (417), 2015, pp. 30–40.
3. Федеральное агентство по недропользованию – Роснедра – Статистическая отчетность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosnedra.gov.ru/category/214.html?mm=246&ml=45>

### АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА АНТИТУРБУЛЕНТНЫХ ПРИСАДОК НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛАМИДА

М.Н Немцев, А.С. Чемякин, И.В. Шарф

Научный руководитель - доцент Т.С Глызина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Трубопроводный транспорт нефти – важнейшая составляющая нефтехимического комплекса России в силу специфики географии нефтяных месторождений и рынка потребления углеводородного сырья. Значительный рост добычи нефти, вызванный необходимостью производителей компенсировать потери прибыли в связи со сложившейся в последнее время отрицательной динамикой цен на нефть, и, как следствие, повышение объёмов транспортировки данного продукта стимулируют более гибкое использование трубопроводной сети.

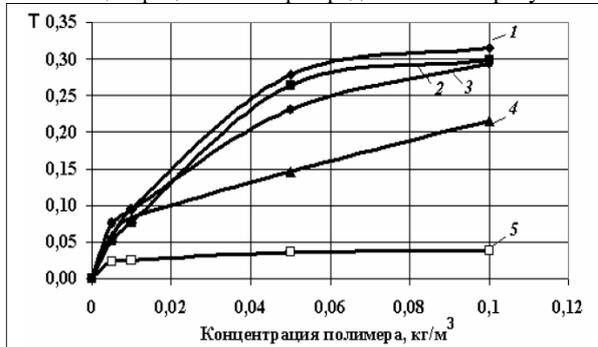
В качестве достаточно действенного способа повышения эффективности эксплуатации трубопроводов зарекомендовало себя применение антитурбулентных присадок. Полимерные антитурбулентные присадки (АТП) – это высокомолекулярные соединения, свойством которых является снижение гидравлического сопротивления течения жидких углеводородов в трубах. Введение АТП в поток в концентрациях порядка 10...30 г на одну тонну нефти позволяет увеличивать пропускную способность нефтепроводов на 15...25 % в зависимости от диаметра. Данный способ является гораздо менее затратным, чем строительство новых, либо расширение (лупингование) старых трубопроводов.

Рынок полимерных антитурбулентных присадок в России и СНГ бурно развивается и составляет в данный момент 6–7 тыс. тонн в год. На данный момент главными поставщиками АТП являются зарубежные компании “Сonoco Phillips” и “Baker Hughes”, научно-технические достижения которых определяют эффективность применения АТП в трубопроводном транспорте нефти. Однако в современных условиях возрастающего санкционного давления со стороны зарубежных стран и, как следствие, актуализации проблемы импортозамещения встаёт необходимость разработки и внедрения технологии отечественных АТП, для чего нужно проанализировать существующие достижения в этой области. Цель настоящей работы – проанализировать существующие антитурбулентные присадки, предложить одну из них в качестве наиболее эффективной, представить технико-экономический анализ производства данной присадки в российских условиях и провести сравнение с зарубежными аналогами.

Как уже было сказано ранее механизм действия АТП основан на аномальном снижении гидравлического сопротивления жидкости при добавлении в неё полимеров. Данный феномен впервые был всерьёз изучен английским химиком Б.А. Томсом, сообщившим в 1948 г. о результатах опытов с разбавленными растворами высокомолекулярных полимеров с линейной структурой молекул, в результате которых удавалось снижать сопротивление трения в турбулентном потоке до 50-80 %. Впоследствии данный эффект получил название эффекта Томса.

Количественно величину эффекта Томса можно оценить различными способами. В данной работе рассматривается метод сопоставления массовых расходов жидкости при течении её через капилляр в турбулентном режиме. В результате соответствующих лабораторных исследований для нескольких различных веществ

(полиакриламид; катионный сополимер акриламида с гидрохлоридом диметиламиноэтилметакрилатом; анионный сополимер акриламида с акрилатом натрия; полиэтиленоксид; натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы) удалось выявить полимер, обладающий наибольшим значением величины эффекта Томса (а значит, являющийся наиболее эффективной антитурбулентной присадкой). Результаты данных исследований в виде графика зависимости эффекта Томса и концентрации полимера представлены на рисунке.



*Рис. Зависимость величины эффекта Томса от концентрации полимеров:  
1 – полиакриламид;  
2 – катионный сополимер акриламида с гидрохлоридом диметиламиноэтилметакрилатом;  
3 – анионный сополимер акриламида с акрилатом натрия;  
4 – полиэтиленоксид;  
5 – натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы*

Из графика видно, что наиболее эффективной антитурбулентной присадкой оказался полиакриламид, который практически при любой концентрации показал наибольшие значения эффекта Томса по сравнению с остальными исследуемыми веществами. В связи с вышесказанным, целесообразно привести технико-экономический анализ производства антитурбулентной присадки на основе данного полимера.

Оценка экономической эффективности производства АТП на основе полиакриламида и расчет ее себестоимости произведены согласно настоящим ценам и нормативам, характерным для Томской области, в соответствии с работами [2,4].

Себестоимость присадки складывается из затрат на сырье, материалы, энергоресурсы, общезаводских расходов и заработной платы (табл.).

*Таблица*

*Калькуляция себестоимости АТП на основе полиакриламида*

<i>Статьи затрат</i>	<i>Затраты, р./т</i>	<i>Затраты на год, р.</i>
Сырьё и материалы	77758,7	388793518
Энергоресурсы	919,46	4597288
Зарплата основных рабочих с отчислениями	1975,5	9877493
Общезаводские расходы	1968,27	9841357
Расходы на содержание и ремонт	1599,63	7998171
Цеховая себестоимость	84346,99	421734970
Общехозяйственные расходы (15 % от цеховой себестоимости)	12652,05	63260245
Заводская себестоимость:	96999,04	484995215
Коммерческие расходы (5 % от заводской себестоимости)	4849,95	24249761
Полная себестоимость	101849	509244976
Сырьё и материалы	77758,7	388793518
Энергоресурсы	919,46	4597288

Таким образом, полная себестоимость присадки составляет 101849 р./т, или \$ 1531 за 1 т при актуальном курсе доллара. С учетом затрат на разработку проекта себестоимость возрастет до 173143 р./т.

Произведенные экономические расчеты показали, что точка безубыточности производства составляет 557 т, критический объем реализации – 138,1 млн р., срок окупаемости проекта, рассчитанный по чистому дисконтированному доходу, – 19 мес. при норме дисконта 0,2 и частичной загрузке производства в первые 2 года. Удельные технологические энергозатраты составляют 780,2 МДж/т на 1 т готовой продукции.

В ходе работы, рассмотрена технологическая схема получения антитурбулентной присадки на основе полиакриламида для нефти и нефтепродуктов и рассчитаны экономические показатели ее производства. Показано, что присадка, полученная по данной технологии, может конкурировать с зарубежными аналогами, стоимость которых на российском рынке составляет от \$ 12000 за тонну.

#### Литература

1. Абдусаломов А. В. и др. Антитурбулентные присадки суспензионной формы для трубопроводного транспорта нефти. – 2013.
2. Коновалов К. Б. и др. Разработка технологии и оценка эффективности производства антитурбулентной присадки суспензионного типа // Векторы благополучия: экономика и социум. – 2011. – №. 1 (1).
3. Манжай В.Н. Количественное описание эффекта томса и применение его в трубопроводном транспорте нефти // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2009. № 2. С. 99–105.
4. Несын Г. В. Получение высокомолекулярных добавок, увеличивающих пропускную способность нефтепроводов: дис. – Казанский государственный технологический университет, 2007.