

# 1. Анализ эффективности определения компонентного состава смеси газ/нефть/вода методом изокинетического отбора проб в трубе без

## ПОДГОТОВКИ ПОТОКА

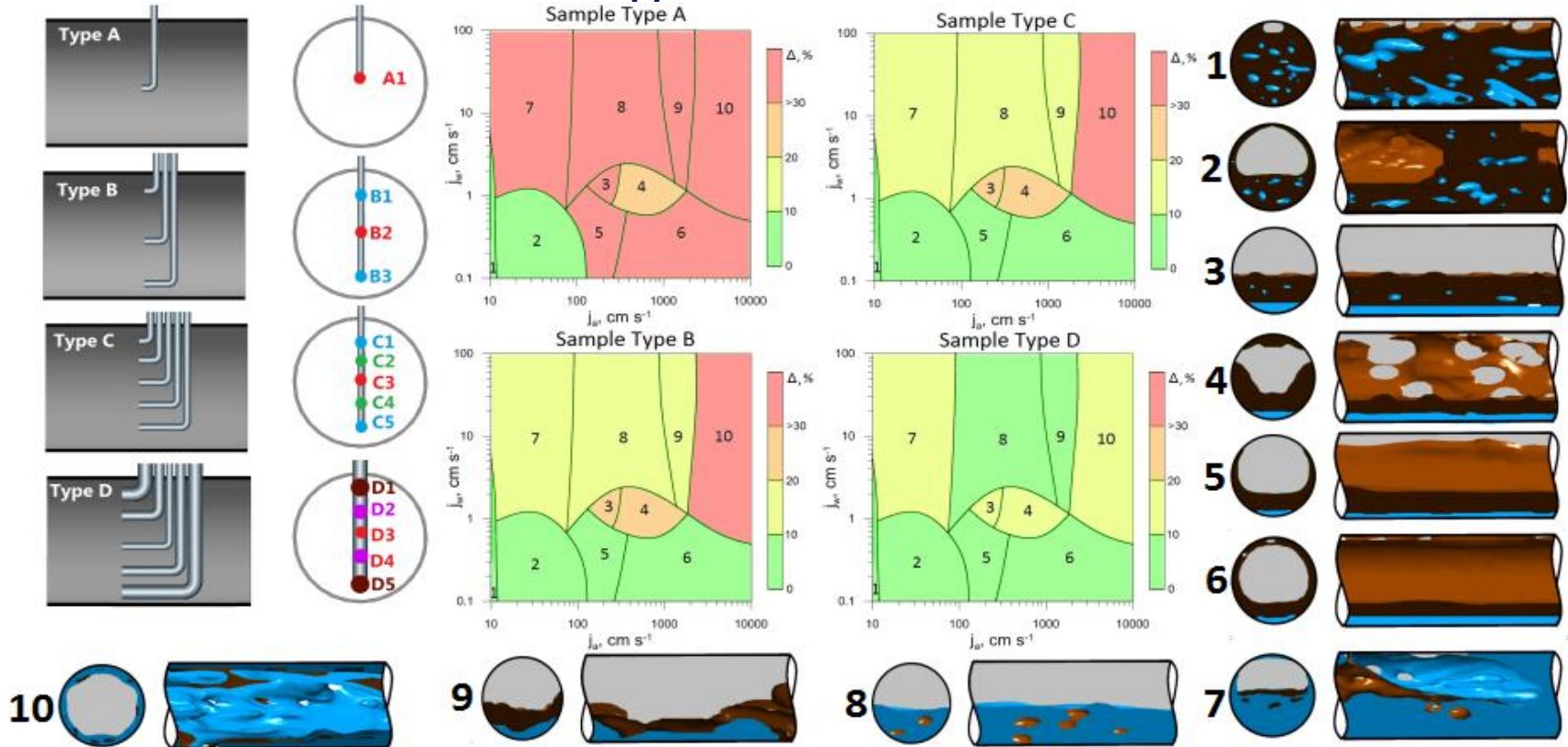


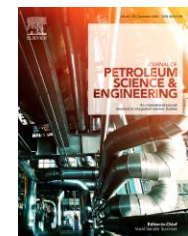
Рисунок – Неопределенность оценки ( $\Delta$ , %) компонентного состава развитого трубного течения смеси воздух/вода/нефть различными типами пробозаборных устройств в зависимости от удельных скоростей компонентов ( $j_i$ , см/с)

### Руководитель работы:

д.т.н., профессор  
Н.И. Михеев

### Публикации:

1. Saushin, I., & Goltsman, A. (2020). Uncertainty of isokinetic sampling of the phase composition of a gas-oil-water mixture at different regimes of a developed horizontal pipe flow. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 195, 107901. doi: 10.1016/j.petrol.2020.107901



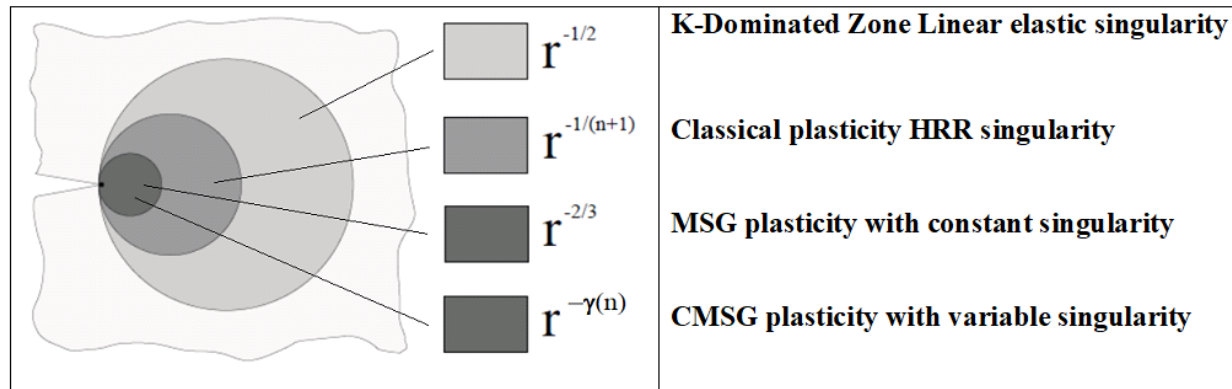
(Q1, IF 3.706)

### Тема №5

(Система Парус №0217-2018-0007, Программа ФНИ №18)

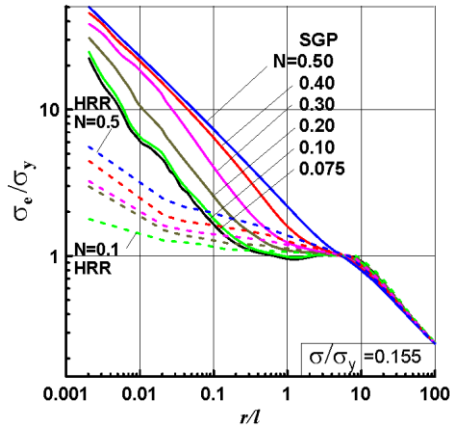
## 2. Эффекты градиентной пластичности в нелинейной механике деформирования и разрушения

Авторы: В.Н.Шлянников, А.В.Туманов, Р.М.Хамидуллин. А.М.Тартыгашева



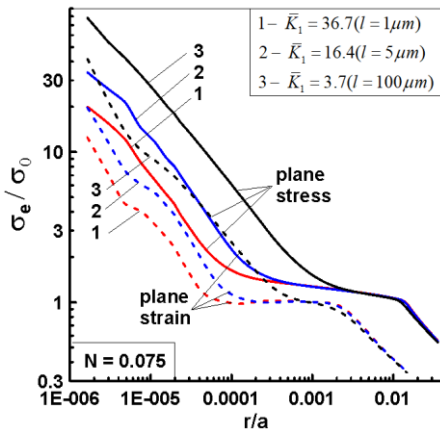
Проведены аналитические и численные исследования состояния критической локальной области предразрушения с позиций новой градиентной теории пластичности (Conventional Mechanism-Based Strain Gradient (CMSG) plasticity theory), относящейся к Тейлоровскому масштабу дислокационной структуры материала.

## Получены следующие принципиально новые результаты:



- для конституционных уравнений взаимосвязи скоростей напряжений и деформаций в градиентной теории пластичности предложены два варианта структуры полей напряжений в вершине трещины с последующей аналитической и декомпозиционной формулировками новых параметров сопротивления разрушению;

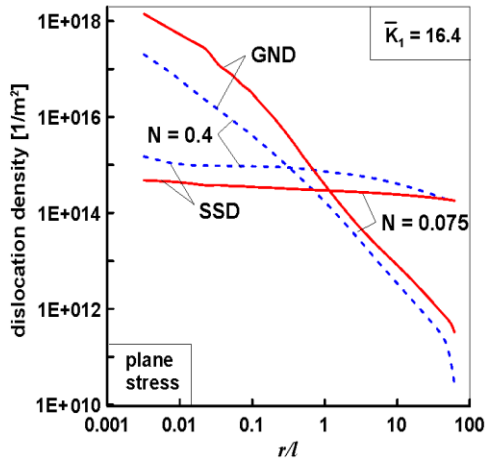
- для градиентной теории пластичности получено новое выражение  $J$ -интеграла Райса и на этой основе выведены амплитудные коэффициенты через параметр характеристического масштаба дислокационной структуры материала (the intrinsic material length), связанного по модели Тейлора с вектором Бюргерса и напряжением течения;



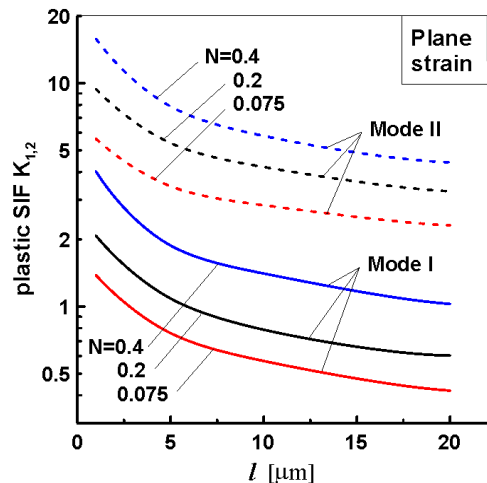
- найдена область доминантности градиентной теории пластичности для вариации сочетаний характеристического размера структуры среды и свойств материала в диапазоне от чистой упругости до почти идеальной пластичности;

- установлено, что в области доминантности градиентной пластичности локальные напряжения в области вершины трещины превышают на порядок и более соответствующие напряжений по классической теории пластичности;

## Продолжение



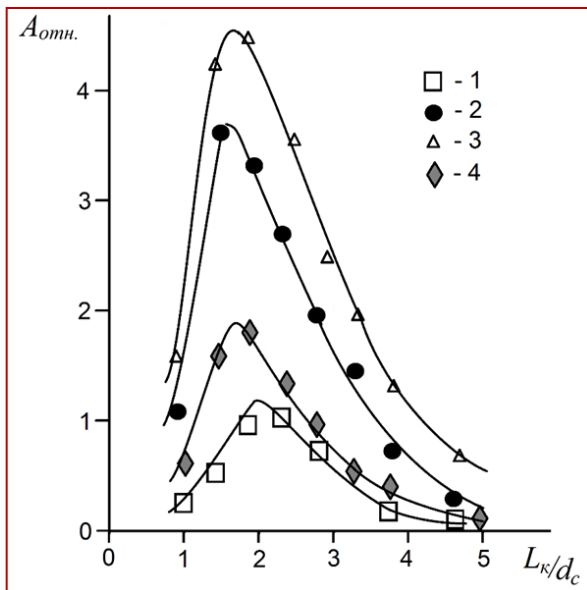
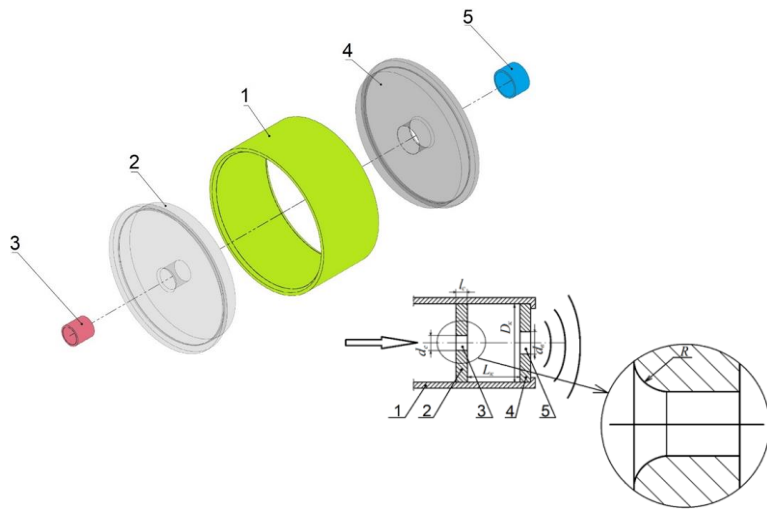
- в рамках градиентной теории пластичности введены новые количественные показатели сопротивления разрушения, устанавливающие взаимосвязь между процессами, происходящими на микро- и макроуровне по отношению к Тейлоровскому масштабу дислокационной структуры материала;



- впервые конституционные уравнения градиентной теории пластичности введены в вычислительный МКЭ-комплекс ANSYS и разработаны новые принципы формирования топологии расчетных схем, которые соответствуют наноразмерному уровню Тейлоровского масштаба дислокационной структуры материала.

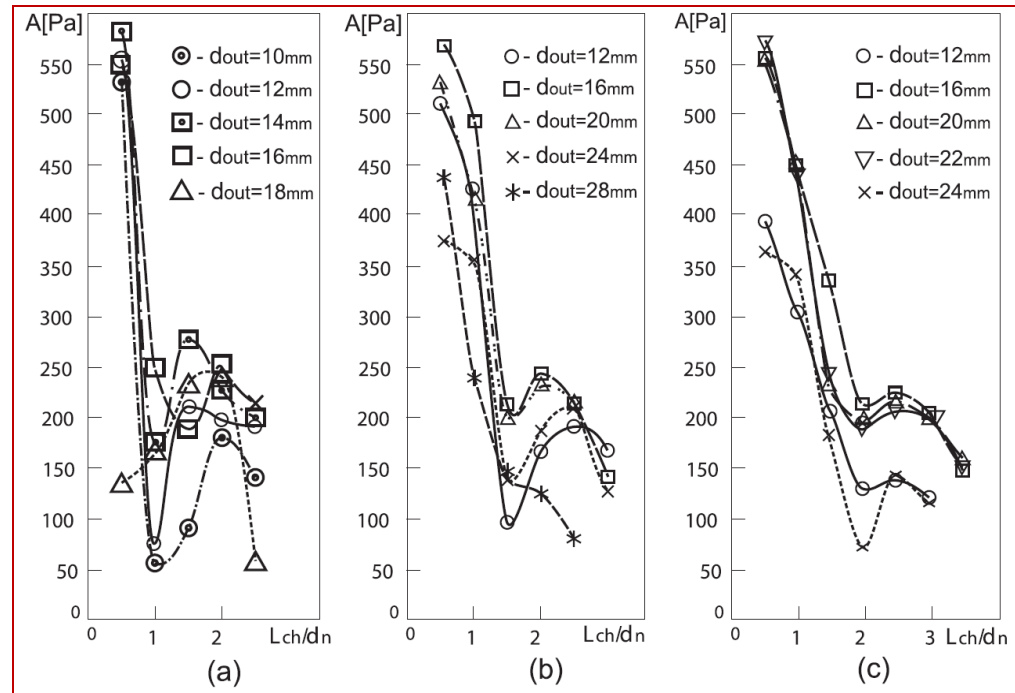
1. [Shlyannikov V., Martínez-Pañeda E., Tumanov A., Tartygasheva A. Crack tip fields and fracture resistance parameters based on strain gradient plasticity. International Journal of Solids and Structures \(2021 г.\) WOS SCOPUS Q1](#)
2. [Shlyannikov V., Tumanov A., Khamidullin R. Strain-gradient effect on the crack tip dislocations density. Frattura ed Integrità Strutturale \(2020г.\) WOS](#)
3. Шлянников В.Н., Туманов А.В., Хамидуллин Р.М. (Shlyannikov V., Tumanov A., Khamidullin R.) Эффекты градиентной пластичности в вершине трещины при плоском напряженном состоянии и плоской деформации. Физическая мезомеханика (2021 г.) WOS SCOPUS
4. [Хамидуллин Р.М. Обзор моделей теории градиентной пластичности Труды Академэнерго \(2020 г.\) РИНЦ](#)

### 3. Эффект кратного увеличения амплитуды колебаний струйного осциллятора Гельмгольца



Зависимость амплитуды колебаний от длины резонансной камеры  $L_k/d_c$  и конструкции входного сопла:

- 1 –  $R=0$  мм,  $l_c=10$  мм;
- 2 –  $R=5$  мм,  $l_c=16,5$  мм;
- 3 –  $R=13$  мм,  $l_c=25$  мм;
- 4 –  $R=0$  мм,  $l_c=50$  мм.



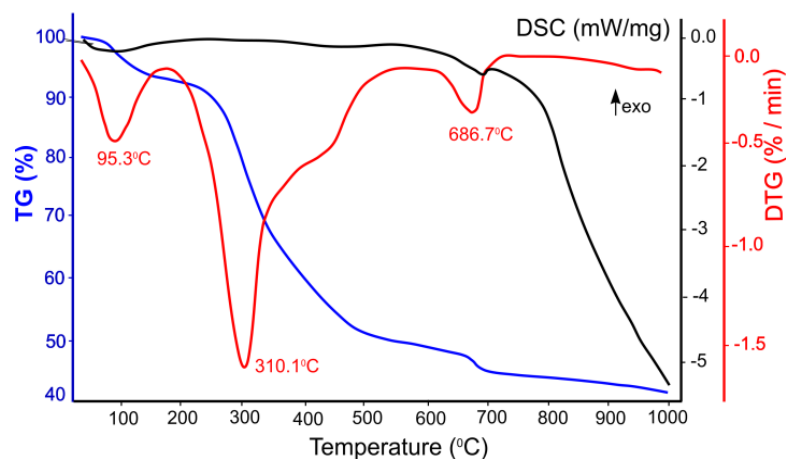
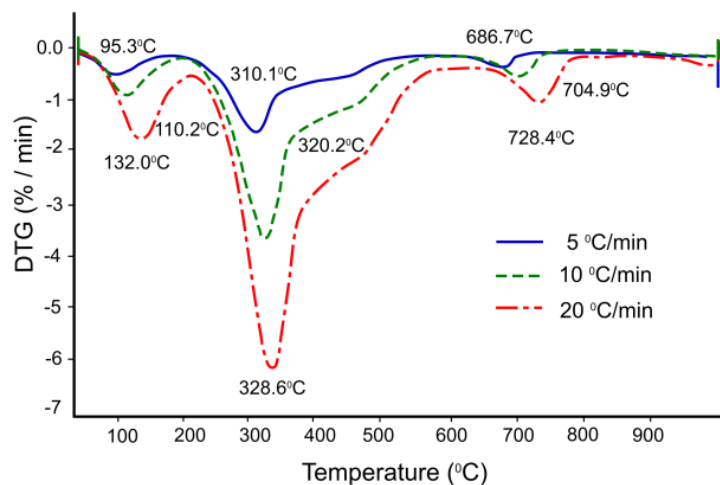
Влияние геометрии осциллятора на амплитуду колебаний: (a)  $l_n/d_n=0.3$ , (b)  $l_n/d_n=0.47$ , (c)  $l_n/d_n=0.67$

- 1) Abdrashitov A.A., Marfin E.A. Short cylindrical nozzles in a jet-driven Helmholtz oscillator // Physics of Fluids. 2020. 32. 077103. DOI: 10.1063/5.0006845 (квартиль Scopus/WoS: Q1/Q1).
- 2) Abdrashitov A.A., Marfin E.A., Plakhova E.A. Influence of the nozzle form on sound generation in a jet-driven Helmholtz oscillator // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol.927. Iss.1. 012061. DOI: 10.1088/1757-899X/927/1/012061.

## 4. Исследование процесса термического разложения дигестата путем анаэробного сбраживания коровьего навоза и сухой биомассы *amaranthus retroflexus* L

Представлены новые данные процесса термического разложения дигестата, полученные в результате экспериментальных исследований анаэробного сбраживания коровьего навоза и сухой биомассы *Amaranthus retroflexus* L. Соотношение стебли амаранта: листья амаранта: дигестат по органическому сухому веществу составило 1: 5: 16. Высшая теплота сгорания дигестата составила 8,6 МДж/кг. В неорганической части образца дигестата преобладают оксиды CaO, SiO<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O. Термическое разложение дигестата было изучено в интервале температур 25-1000 0C в инертной среде с помощью метода ТГ-ДСК (скорости нагрева 5, 10 и 20 0C/мин.). Величина остаточной массы коксового остатка составила от 39,8% до 41,08%. Дополнительно проведены исследования процесса пиролиза дигестата (в инертной среде) при скорости нагрева 10 0C/мин. и температуре 550 0C. В результате были получены: 31 % пиролизной жидкости, 28% газа и 41% углистого остатка. Высшая теплота сгорания углистого остатка увеличилась на 4,8% по сравнению с исходным дигестатом. Основными компонентами пиролизной жидкости являются уксусная (71,44%) и пропионовая кислоты (6,12%).

Результаты термогравиметрического анализа



Karaeva J., Timofeeva S., Bashkirov V., Bulygina K. Thermochemical processing of digestate from biogas plant for recycling dairy manure and biomass // Biomass conversion and biorefinery. 2020. DOI:10.1007/s13399-020-01138-6.  
Караева Ю.В., Тимофеева С.С., Гильфанов М.Ф. Возможности применения эффлюента биогазовой установки // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2 (50). С. 68-74. DOI: 10.18286/1816-4501-2020-2-68-74.