

УДК 621.924.93

Богдашевська В.О., Галецький О.С.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, e-mail: [haletskijos@gmail.com](mailto:haletskijos@gmail.com)

## АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ЕРОЗІЇ СТІНОК ФОКУСУЮЧОЇ ТРУБКИ ПРИ ГІДРОАБРАЗИВНОМУ РІЗАННІ В СЕРЕДОВИЩІ SOLIDWORKS

В сучасному світі інженерії, на виробництві досить актуальним питанням постають способи різання та обробки матеріалу, адже правильно підібраний метод різання веде за собою успішність завершення проекту або ж якісного виготовлення того чи іншого продукту, як і наскільки впливає вибраний метод різання на отримання браку заготовки.

Наприклад один з методів різання – гідроабразивне різання (рис. 1). Переваги такого різання полягають в наступному: універсальність; низька температура в зоні різі 60-90 °С; досить висока точність різання по контуру; якість поверхні різі; економічність процесу; екологічна чистота і повна відсутність шкідливого газовиділення; повна пожежо- і вибухобезпечність [1].

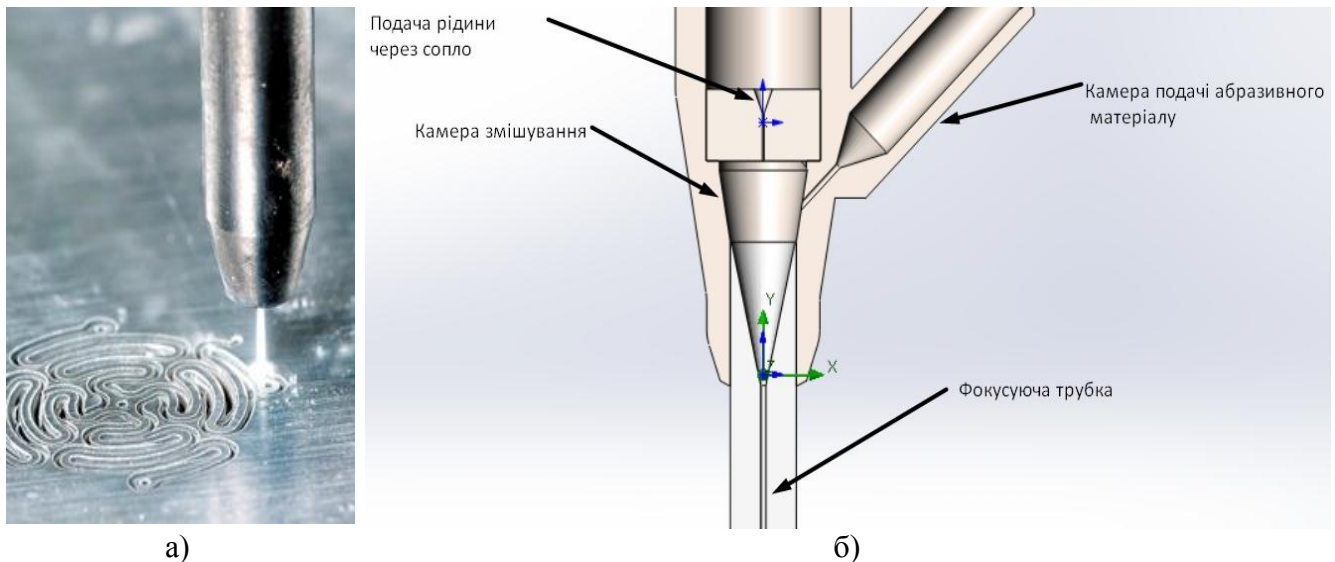


Рис. 1. Процес різання гідроабразивним струменем (а) та твердотільна модель сопла для формування ріжучого струменя (б)

Основними інструментами гідроабразивного різання є високошвидкісний водяний струмінь з включеннями абразивних частинок. Проходячи по каналу фокусуючої трубки, така суміш має ерозійний вплив на канал трубки. При цьому спостерігається швидке зношення деталей, які відповідають за формування ріжучого струменя, а саме фокусуючої трубки. Це призводить до порушення геометричних характеристик ріжучого струменя, що зменшує ефективність процесу різання [2, 3]. Таким чином актуальним постає питання у дослідженні процесу ерозії фокусуючої трубки.

Одним із методів дослідження є моделювання процесів, що протікають в каналах, та оцінка їх впливу на елементи формування ріжучого струменя. Моделювання процесів ерозії проводилося за допомогою програмного пакету SOLIDWORKS з такими вихідними параметрами: номінальний тиск  $p_n = 350$  МПа; номінальна витрата рідини  $Q_n = 0,3 \div 1,2$  л/хв; діаметр сопла по відношенню до діаметру фокусуючої трубки  $25 \div 30\%$ , діаметр сопла  $d_{\text{сопла}} = 0,4$  мм, діаметр фокусуючої трубки  $d_{\text{фокус.трубки}} = 1,2$  мм, діаметр абразивних частинок  $d_{\text{сопла}} = 0,15 \dots 0,25$  мм. [4]

З результатів моделювання процесів, що протікають в камері змішування та фокусуючій трубці (рис. 2) встановлено, що діапазон зміни швидкостей лежить в межах 0,305...17 м/с. Ре-

зультати моделювання показали, що найбільш навантажені поверхні, при взаємодії рідини та абразивних частинок, є стінки фокусувальної трубки.

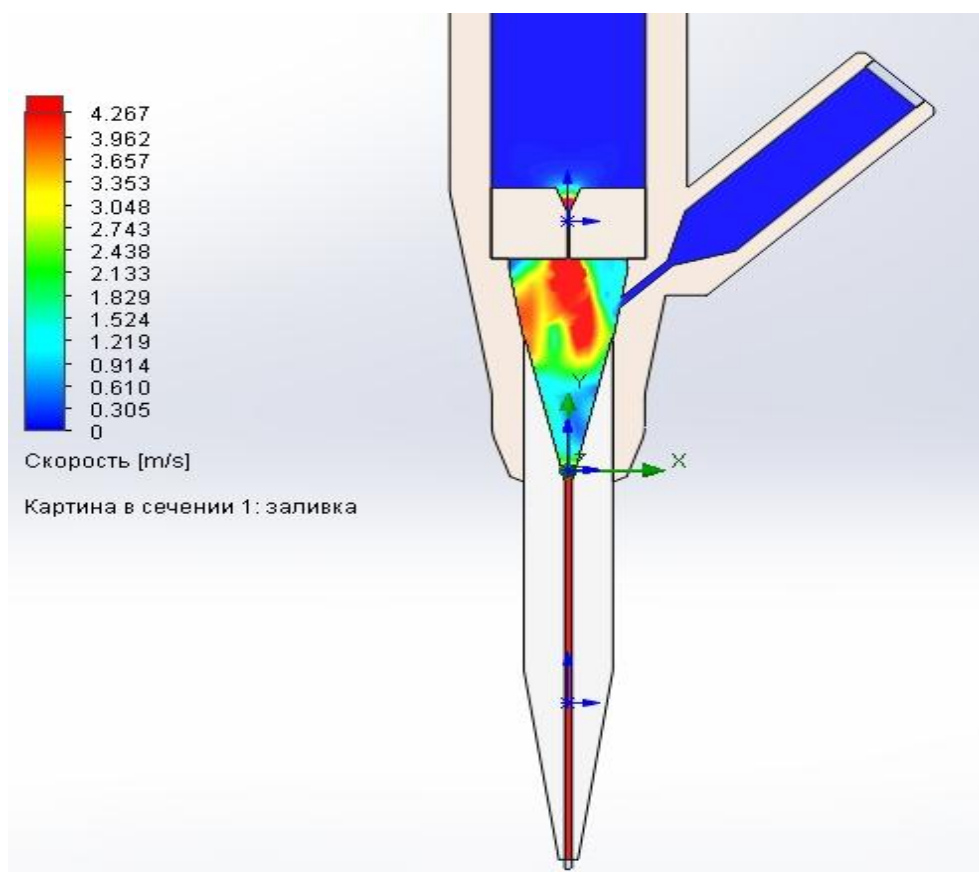


Рис. 2. Розподіл швидкості току рідини в змішувальній камері та фокусувальної трубки

Також модельні дослідження показали суттєвість впливу перепаду тиску на фокусувальної трубки і витрати абразивних частинок на час її роботи при, якому зберігаються геометричні та гідродинамічні показники ріжучого струменя в межах 20%. В свою чергу виникла необхідність у проведенні досліджень, що будуть додатково включати вплив матеріалу виготовлення елементів та зносостійкого покриття. В результаті проведення даних досліджень можливо уточнити вимоги для виготовлення і застосування певних типів фокусувальних трубок в залежності від умов експлуатації.

**ВИСНОВОК.** Проведення аналізу впливу ерозії на фокусувальну трубку дозволило побачити проблемні і найбільш вразливі ділянки фокусувальної трубки, спрогнозувати оптимальний час її роботи, та визначити загальний час роботи фокусувальної трубки в залежності від умов використання.

#### Список використаних джерел

1. Шустова К.В., Новіков Ф.В. Ефективність і перспективність використання гідроабразивних установок для розпилювання гранітних блоків / Тези доповіді конференції у «Харківський національний економічний університет ім. Сємена Кузнеця».
2. О. Ф. Саленко, В. О. Дудюк, О. М. Мана, С. В. Шкель, Є. С. Коваль, В. Ю. Холодний, Є. Є. Лашко Отримання тестових різів у виробках із надміцних матеріалів «холодним» та «гарячими» методами / Сучасні технології в машинобудуванні, транспорті та гірництві.
3. В.Н. Комельков, В.Б. Смирнов, Б.Н. Марьин, В.А. Ханов Теоретическое обоснование необходимости внесения конструктивных изменений в устройство режущей головки установки гидроабразивной резки / Учёные записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета № I-1 (13) 2013 г.
4. Л. С. Котоусов Исследование скорости водяных струй на выходе сопел с различной геометрией / Журнал технической физики, 2005, том 75, вып. 9 Санкт – Петербургский электротехнический университет (Поступило в Редакцию 2 декабря 2004 г.).