

## **В ході додаткового дослідження систем JUUL проведена оцінка температурного регулювання, а також проявлень хімічного складу аерозолю і його впливу**

**ЛОНДОН і ГАМБУРГ, 8 жовтня 2019 р.** – Сьогодні на Спільній конференції 2019 р. дослідних груп Центру співробітництва у сфері наукових досліджень, пов'язаних з тютюном і технологіями тютюнових виробів (CORESTA), що проходить в Німеччині в Гамбурзі, компанія JUUL Labs опублікувала нові дані щодо показників температурного регулювання та характеристик виділень хімічних сполук в системах JUUL.

Горючі сигарети містять понад 7 тис. відомих токсичних речовин, у тому числі леткі органічні сполуки (ЛОС) та інші шкідливі і потенційно шкідливі компоненти (ШПШК), багато з яких є відомими канцерогенами.<sup>1</sup> Певною мірою летючість і виділення даних сполук обумовлено високою температурою горіння, що також пояснює, чому настільки важливо зрозуміти механізм нагрівання виробів з технологіями випарювання як альтернативи палим тютюновим виробам.<sup>2</sup> Системи, що використовують температурний контроль, покликані звести до мінімуму процес згорання, а також знизити рівень хімічних речовин, присутніх в продуктах випарювання.

«Дані, представлені на конференції CORESTA, зміцнюють нашу переконаність в тому, що виробі JUUL являють собою ефективну і прийнятну альтернативу для дорослих курців, які не можуть або не бажають відмовитися від споживання нікотину», зазначив д-р Джош Воуз, віце-президент компанії JUUL з наукових і клінічних питань. "Ми продемонстрували стійкий характер механізму нагрівання, використовуваного в нашій системі, а також істотно нижчі показники рівня вмісту ШПШК, що дозволило значно краще зрозуміти, як виробі JUUL можуть потенційно стати альтернативою палим сигаретам для дорослих курців, з набагато нижчим ступенем ризику».

### ***Нові результати досліджень представлені на конференції CORESTA-SSPT***

В цілому на конференції були представлені результати п'яти досліджень. В ході двох лабораторних досліджень вивчалася можливий зв'язок між аерозолем JUUL і цитотоксичністю або некрозом клітин, а також, відповідно, якою мірою аерозоль JUUL виділяє встановлені ШПШК в порівнянні з еталонною сигаретою. В ході аналізу на цитотоксичність дослідники прийшли до висновку, що контакт з аерозолем, вироблених

---

<sup>1</sup> Видання «Тобакко Atlas». Сайт Американського товариства по боротьбі з раком і підготовці життєво важливих стратегічних напрацювань <https://tobaccoatlas.org/>. Дата поновлення 2019. Дата відвідування сайту: 23 вересня 2019 р.

<sup>2</sup> Міністерство охорони здоров'я та соціальних служб США. Як тютюновий дим призводить до виникнення захворювань – біологічні та поведінкові джерела захворювань, спричинених тютюнокурінням: звіт глави системи охорони здоров'я США, Атланта (штат Джорджія): Міністерство охорони здоров'я і соціальних служб США, Центри з контролю і профілактиці захворювань, Національний центр профілактики хронічних захворювань та зміцнення здоров'я, Управління з питань куріння і охорони здоров'я (2010 р.)

системою JUUL, не приводив до виникнення цитотоксичності, тоді як контакт з димом еталонної сигарети фактично викликав некроз клітин. Крім того, в рамках аналізу на присутність ШПШК дослідники виходили з припущення, що в аерозолі системи JUUL рівень вмісту встановлених ШПШК був у середньому на 99% нижче щодо диму еталонної сигарети, при цьому 95% аналізованих в аерозолі системи JUUL речовин виявилися нижче межі кількісного визначення.

В ході трьох додаткових лабораторних досліджень вивчалася стійкість температурного регулювання системи JUUL, а також яким чином примусове підвищення температури може вплинути на виділення встановлених ШПШК і ЛОС. Дослідники встановили, що робоча температура системи JUUL стійко зберігалася на рівні нижче 300°C. Крім того, вони встановили, що при зміні системи температурного регулювання та збільшенні температури підвищувався виділення встановлених ШПШК і ЛОС внаслідок розпаду продуктів і хімічних речовин, що виділяються під час нагрівання і згоряння, що ще раз підкреслює важливе значення температурного регулювання.

***Аналіз цитотоксичності на основі зв'язування нейтрального червоного (NRU) щодо аерозолу, що виділяється rod-системою доставки нікотину з використанням температурного регулювання на основі солі нікотину і бавовняного матеріалу для гніту***

Дослідники протестували потенційну цитотоксичність аерозолу, що виділяється системою JUUL з використанням різних доз концентрації, в порівнянні з еталонною сигаретою. В ході випробувань використовувалися сім різних рідких смакових формул для електронних сигарет, концентрація нікотину в яких становила 9мг на мЛ. В даний час дані рідкі формули для електронних сигарет доступні на декількох ринках за межами Сполучених Штатів.

- Дослідники встановили, що аерозоль, що виділяється системою JUUL у всіх тестованих пристроях, не мав цитотоксичних проявів, тоді як дим еталонної сигарети призводить до виникнення цитотоксичності.
- В ході лабораторних досліджень протягом 24 годин популяції клітин піддавалися впливу аерозолу, виробленого системою JUUL, а також диму еталонної сигарети і контрольного аерозолу.
- Зразки еталонної сигарети (еталонна сигарета 3R4F, розроблена в Університеті штату Кентуккі) були підготовлені згідно з рекомендаціями, прийнятими Міністерством охорони здоров'я Канади з використанням режиму інтенсивних затягувань», який відповідав обсягом затягування в 55мЛ протягом двохсекундного втягування диму з інтервалами між затяжками в 30 секунд.

***Аналіз змісту ШПШК в семи смакових добавках в rod-системах доставки нікотину з використанням температурного регулювання на основі солі нікотину***

В рамках даного дослідження за допомогою відповідних аналітичних методів проводилася оцінка системи JUUL з метою встановити рівень окремих шкідливих і потенційно шкідливих компонентів (ШПШК) згідно з вказівками, наведеними в проекті рекомендацій Управління США з санітарного нагляду за якістю харчових продуктів і медикаментів «Доринкове застосування тютюнових виробів для систем електронної доставки нікотину».

В ході випробувань використовувалися сім різних рідких смакових формул для електронних сигарет, концентрація нікотину в яких становила 9мг на мЛ. В даний час дані рідкі формули для електронних сигарет доступні на декількох ринках за межами Сполучених Штатів.

- Дослідники прийшли до висновку, що в аерозолі, вироблений системою JUUL, рівень встановлених ШПШК знижувався в середньому на 99% в порівнянні з димом еталонної сигарети. 95% аналізованих в аерозолі системи JUUL речовин виявилися нижче межі кількісного визначення
- Встановлені леткі органічні сполуки (ЛОС) в аерозолі, в тому числі нітрил акрилової кислоти, бензол, бутадієн-1,3, ізопрен і толуол, а також окремі карбоніли, в тому числі діацетил, ацетил пропионил і кротоновий альдегід були у всіх випадках нижче рівня виявлення.
- Дослідники уклали, що отримані результати відповідали попереднім дослідженням, а також показали зниження встановлених ШПШК в обчисленні на кожен затяжку порівняно з еталонною сигаретою.

### ***Співвідношення температури нагрівання в pod-системах на основі солі нікотину і виділення карбоніла***

При використанні виробів з технологією випарювання потенційне занепокоєння викликає виділення і вплив токсичних карбонілових сполук (таких, як формальдегід, ацетальдегід і акриловий альдегід) при підвищених температурах нагрівання. В даному випадку була зроблена спроба дослідити процес виділення карбонілових сполук, присутніх в аерозолі, який утворюється в результаті використання систем JUUL при нагріванні до нормальної (нижче 300°C) і підвищеної робочої температури (до 417°C).

- Дослідники використовували два рідких ароматизатора для електронних сигарет (зі смаком ментолу і манго, з вмістом нікотину на рівні 5% в кожному) для цілей вивчення процесу виробництва карбонілових сполук, присутніх в аерозолі, який утворюється в результаті використання пристрою JUUL зі зміненою прошивкою, яка дозволяла підвищити температуру нагрівання порівняно з нормальним температурним режимом.
- В лабораторних умовах з використанням автоматизованих затяжок і пристрої для збирання аерозолю дослідники провели оцінку загальної маси аерозолю (ЗМА) (дозволяє виміряти потенційний обсяг часток, які виділяються в атмосферу), а також провели інфрачервону термографію (метод, що дозволяє виміряти температуру за допомогою графічних відображень) і виміри отриманих в результаті ШПШК.
- Дослідники дійшли висновку, що процес виробництва карбонілів пов'язаний з підвищенням температури, тим самим підтвердивши важливість регулювання температурного контролю.
- При більш високій температурі спостерігалось підвищене виділення формальдегіду, акрилового альдегіду і ацетальдегіду, тоді як рівень кротоноальдегіда залишався нижче межі кількісного визначення при більш низькій і високій температурі.
- Дослідники відзначили суттєву взаємозв'язок між прогнозованою заданою температурою і максимальною температурою при підтвердженні інфрачервоного аналізу, а також захоплення ЗМА при підвищенні температури.

### ***Температурне регулювання в rod-системах на основі солі нікотину***

Дослідники заміряли температуру гніта і спіралі в системі JUUL з використанням двох різних видів гнітів – кремнієвих і бавовняних. Цей процес здійснювався із застосуванням інфрачервоної термографії (метод, що дозволяє виміряти температуру за допомогою графічних відображень), електронних механізмів температурного контролю, вбудованих в даний пристрій, а також з використанням термоелемента всередині гніта, проводить рідину для електронної сигарети.

- При вимірюванні перехідного опору спіралі – тобто здатності зберігати рівновагу після закінчення певного проміжку часу в змінних умовах – кремнієвий гніт показав температуру, склала приблизно 275°C (527°F) при кожній з 10 зтяжок, що відповідало рівнями бавовняного гніту, який показав аналогічні результати в ході того ж тіста при більш низьких пікових температурах.
- Кремнієві гніти показали помітно більш високі результати, ніж бавовняні гніти, як в ході інфрачервоного аналізу, так і внутрішніх вимірювань датчика гніта. У всіх випадках пікова температура не перевищувала 275°C (527°F).
- Дослідники прийшли до висновку, що механізм температурного контролю системи JUUL успішно дозволяє утримувати температуру спіралі при контакті з рідиною електронної сигарети на рівні значно нижче 300°C (572°F), як у випадку кремнієвих, так і бавовняних гнітів.

### ***Комп'ютерне моделювання температурного регулювання і показників парогенерації в rod-системах на основі солі нікотину***

За допомогою комп'ютерного моделювання дослідникам вдалося вивчити показники системи JUUL, в тому числі характеристики механізму температурного контролю, матеріалу гніта, насичення гніта, обсягу зтяжок і витрати рідини. В якості основних експлуатаційних критеріїв були прийняті ефективність, парогенерація і термічна рівновага.

- Дослідники використовували EXN/Aero, код обчислювальної гідродинаміки, застосований при моделюванні, який допомагає аналізувати і вирішувати завдання, пов'язані з рідинним потоком. Даний код використовувався для моделювання внутрішнього потоку і теплопровідності в системі JUUL, як для кремнієвих, так і для бавовняних гнітів в рамках різних сценаріїв моделювання.
- Дослідники прийшли до висновку, що при моделюванні різних механізмів температурного регулювання, вбудованих в системи JUUL, кремнієвий гніт показав більш високу внутрішню температуру, в відміну від бавовняного гніту, який в цілому є більш пористим і, таким чином, має низьку теплопровідність.
- Незалежно від матеріалу, з якого був виготовлений гніт, при контакті з гнітом температура спіралі залишалася нижче 300°C (572°F). Температура в центрі кожного матеріалу, з якого був виготовлений гніт, була нижче 235°C (455°F).
- Дослідники прийшли до висновку, що стійкість температурного режиму, виявлена при різних параметрах дослідження, була обумовлена регулюванням температурних системи JUUL, забезпеченим за допомогою мікропроцесора. В ході моделювання експлуатації без температурного регулювання температура спіралі перевищувала 300°C (572°F).

Додаткову інформацію про результати дослідження можна знайти на сайті [jilscience.com](http://jilscience.com).



## **Інформація про компанію JUUL Labs**

Куріння є основною причиною запобіжної смертності в світі. Компанія JUUL Labs була заснована для того, щоб поліпшити життя одного мільярда дорослих курців у всьому світі. Наші вироби покликані допомогти дорослим курцям перейти від горючих сигарет на альтернативні варіанти. Більш детальну інформацію можна знайти на сайті [www.juul.com](http://www.juul.com).