

УДК 661.1:615.9

DOI: 10.15587/2312-8372.2020.193074

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТОКСИКОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ВОДОРОЗЧИННИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН,  
ОТРИМАНИХ НА ОСНОВІ ФЕНОЛУ, ФОРМАЛЬДЕГІДУ ТА  
СУЛЬФІТУ НАТРІЯ**

Соколенко Н. М., Рубан Е. В., Островка В. І., Мороз О. В., Попов Є. В.,  
Сєдих Г. О.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ,  
ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ФЕНОЛА, ФОРМАЛЬДЕГИДА И  
СУЛЬФИТА НАТРИЯ**

Соколенко Н. М., Рубан Э. В., Островка В. И., Мороз А. В., Попов Е. В.,  
Сєдых А. А.

**STUDY OF THE TOXICOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WATER-  
SOLUBLE SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES OBTAINED BASED ON  
PHENOL, FORMALDEHYDE AND SODIUM SULPHITE**

Sokolenko N., Ruban E., Ostrovka V., Moroz O., Popov Ye., Sedych H.

*Об'єктом дослідження є продукти реакції конденсації фенолу, формальдегіду та сульфїту натрію у водному середовищі, з метою отримання водорозчинних нетоксичних продуктів на його основі, що можна запропонувати для використання в якості поверхнево-активних речовин. В ході дослідження вивчали вплив умов проведення реакції (співвідношення компонентів, температури і часу процесу) на якість отриманих продуктів та їх токсикологічні характеристики. Підібрано оптимальне співвідношення вихідних реагентів фенол : формальдегід : сульфїт натрію : вода, яке дозволяє отримати продукт з поверхнево-активними властивостями та у складі якого не містяться речовини, що можуть бути шкідливими для здоров'я. Було рекомендовано час процесу конденсації в межах 1 години, підібрана оптимальна температура реакції 130 °С. Якісні характеристики отриманого продукту дозволяють рекомендувати застосування його в якості аніоноактивної поверхнево-активної речовини. Для цього було вивчено симптомологічні та токсикологічні властивості новорозробленої поверхнево-активної речовини – продукту конденсації фенолу, формальдегіду та сульфїту натрію у водному середовищі. На основі проведених досліджень встановлено, що при введенні в шлунок піддослідних білих щурів-самок таких поверхнево-активних речовин спостерігається слабка подразнювальна їх дія на слизові оболонки та шкіру. За критерієм смертності, при одноразовому пероральному*

введенні (ЛД<sub>50</sub>), шкідливої дії речовини на щурів не відмічено. За результатами досліджень, продукт можна віднести до IV класу небезпеки (малобезпечні речовини) згідно з ГОСТ 12.1.007.

Згідно з токсикологічними висновками, отриманий продукт можна рекомендувати для використання як текстильно-допоміжну речовину, у технологічних операціях відбілювання, фарбування і друкування тканин, що стикаються зі шкірою людини. А також як добавки до бетонних сумішей, що використовуються у будівельній промисловості та інших галузях промисловості.

**Ключові слова:** продукт конденсації фенолу, формальдегіду та сульфїту натрію, поверхнево-активні речовини, токсикологія, летальна доза.

Объектом исследования являются продукты реакции конденсации фенола, формальдегида и сульфита натрия в водной среде, с целью получения водорастворимых нетоксичных продуктов на его основе, которые можно предложить для использования в качестве поверхностно-активных веществ. В ходе исследования изучали влияние условий проведения реакции (соотношение компонентов, температуры и времени процесса) на качество полученных продуктов и их токсикологические характеристики. Подобрано оптимальное соотношение исходных реагентов фенол : формальдегид : сульфит натрия : вода, которое позволяет получить продукт с поверхностно-активными свойствами и в составе которого содержатся вещества, которые могут быть вредными для здоровья. Было рекомендовано проводить процесс конденсации в пределах 1 часа, подобрана оптимальная температура реакции 130 °С. Качественные характеристики полученного продукта позволяют рекомендовать применение его в качестве анионно-активного поверхностно-активного вещества. Для этого было изучено симптоматические и токсикологические свойства вновь разработанного поверхностно-активного вещества – продукта конденсации фенола, формальдегида и сульфита натрия в водной среде. На основе проведенных исследований установлено, что при введении в желудок подопытных белых крыс-самок таких поверхностно-активных веществ наблюдается слабое раздражающее их действие на слизистые оболочки и кожу. По критерию смертности, при однократном пероральном введении (ЛД<sub>50</sub>), вредного воздействия вещества на крыс не отмечено. По результатам исследований, продукт можно отнести к IV классу опасности (малоопасные вещества) по ГОСТ 12.1.007.

Согласно токсикологическим выводами, полученный продукт можно рекомендовать для использования в качестве текстильно-вспомогательного вещества, в технологических операциях отбеливания, крашения и печатания тканей, соприкасающихся с кожей человека. А также в качестве добавок к бетонным смесям, используемых в строительной промышленности и других отраслях промышленности.

**Ключевые слова:** продукт конденсации фенола, формальдегида и сульфита натрия, поверхностно-активные вещества, токсикологія, летальна доза.

## 1. Вступ

Побутові потреби людини, промисловість та сільське господарство тісно пов'язані з використанням синтетичних поверхнево-активних речовин (ПАР). ПАР використовують в якості препаратів санітарії, миючих засобів та інше. У текстильній промисловості в якості допоміжних речовин при виробництві оптичних відбілювачів, вирівнювачів при фарбуванні тканин. В лакофарбовій промисловості при виробництві органічних барвників та як стабілізатори латексів. Також ПАР використовують в якості компонентів пластифікуючих добавок у будівельній промисловості [1–3].

Найбільш широкого застосування набули ПАР аніоноактивного класу. Такі продукти отримують в основному на основі нафталіну: Диспергатор НФ (продукт, отриманий сульфуванням нафталіну сірчаною кислотою з подальшою конденсацією з формальдегідом), розширювач БНФ (продукт конденсації 2-нафтолсульфо кислоти з формальдегідом, виробництво Україна), ВАНІСПЕРСЕ А (лігносульфонат натрію, виробництво Норвегія). У зв'язку з дефіцитом сировини – нафталіну і його похідних та лігніну, в Україні виробництво цих продуктів значно скоротилося. Виникла необхідність в розробці технології ПАР, що за властивостями не поступається існуючим, основу якого становила б доступна сировина.

Тому *об'єктом дослідження* є продукти, отримані в ході реакції конденсації фенолу, формальдегіду та сульфїту натрію у водному середовищі, які були запропоновані для використання в якості водорозчинних нетоксичних поверхнево-активних речовин (ПАР). *А метою роботи* є дослідження симптоматологічних і токсикологічних властивостей продукту, який отримано на основі фенолу, формальдегіду, сульфїту натрію та запропоновано використовувати в якості ПАР.

## 2. Методика проведення досліджень

Було запропоновано отримання ПАР, з використанням фенолу, формальдегіду та сульфїту натрію. Ця сировина є широкодоступною, а хімічні реакції при їх взаємодії протікають легко та з високим виходом готового продукту.

З літературних даних відомі способи отримання ПАР на основі фенолу і його похідних. Так, в роботі [4] описаний спосіб отримання диспергатора конденсацією фенолу з формальдегідом та сульфїтом натрію при температурі 125–200 °С під тиском протягом шести годин в присутності лужних агентів, зокрема їдкою натру. Також ПАР можна отримати з похідних фенолу. Процес конденсації метакрезолу або технічної суміші крезолів з формальдегідом проводили при температурі 90–95 °С протягом шести годин. Потім витримували при температурі 115–125 °С протягом двох годин. Отриманий продукт вступав в реакцію з 2-нафтол-6-сульфо кислотою у присутності гідроксиду натрію під тиском при температурі 112–115 °С протягом п'яти годин [5].

Також було запропоновано синтез такого роду сполук методом конденсації фенолів з формальдегідом та подальшого сульфування отриманої фенолальдегідної смоли (новолаку) сірчаною кислотою, взятої в невеликій кількості. Сульфування смоли новолачного типу проводили при температурі

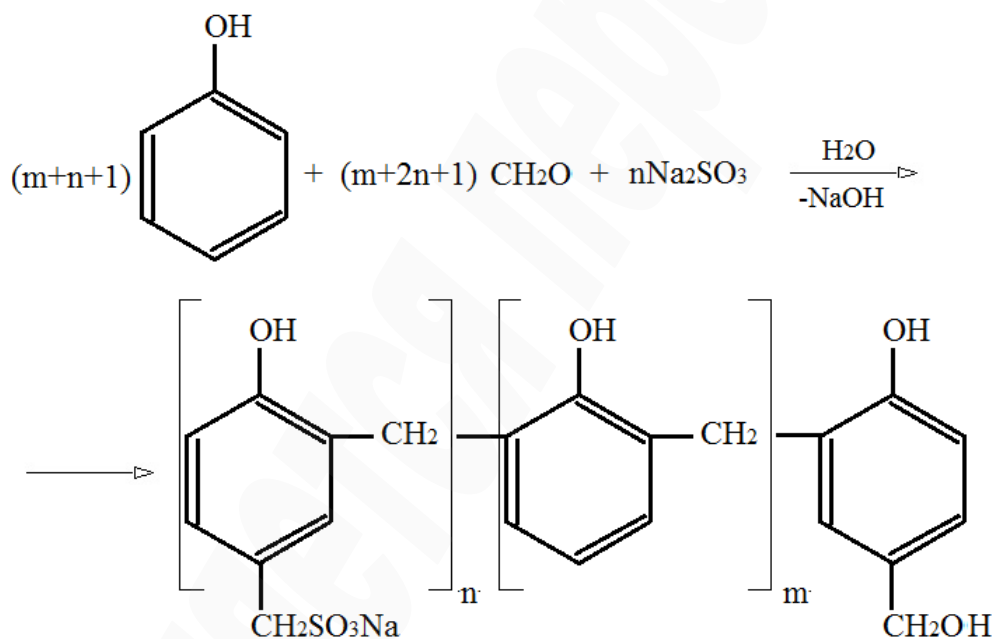
110–120 °С концентрованою сірчаною кислотою протягом 4–8 годин [6]. Недоліком цього методу є те, що продукт реакції являє собою досить складну суміш мономерів, димарів, тримерів і вільного фенолу. Описано спосіб [7], що полягає в конденсації фенолу і його похідних з формальдегідом та сульфідом натрію при співвідношенні компонентів 1:(1,1–1,4):(0,3–1,6) і часу конденсації 2–15 годин в інтервалі температур 90–120 °С.

В лабораторних умовах отримані поверхнево-активні речовини на основі фенолу, формальдегіду і сульфідату натрію у водному середовищі [8].

Досліджені вплив температури, співвідношення вихідних компонентів та часу витримки на вихід готового продукту.

В апарат завантажували вихідні компоненти у співвідношенні вода : сульфідат натрію (в перерахунку на безводний) : формальдегід (у вигляді 37 %-го розчину) : розплавлений фенол у співвідношеннях 17–19:0,1–1,0:1,2–1,47:1. Суміш нагрівали до температури 120–150 °С і витримували при цій температурі від 0,5 до 1 години. рН реакційної маси дорівнював 9. В ході процесу через кожні 10 хвилин відбирали пробу на аналіз: визначали вміст вільного фенолу.

Загальне рівняння реакції:



Таким чином, було встановлено, що на якість кінцевого продукту впливає співвідношення реагентів. Недолік формальдегіду або сульфідату натрію призводив до полімеризації реакційної маси та отримання твердої смоли. Вибрано оптимальне співвідношення фенол : формальдегід : сульфідат натрію : вода, яке становить 1:(1,25–1,47):0,4:(16–20).

Встановлено, що при вибраному співвідношенні компонентів і часу проведення конденсації оптимальна температура реакції становить 130 °С.

В отриманих рідких продуктах присутня невелика кількість фенолу, який не вступив в реакцію конденсації в кількості до 5–10 %. Вміст сульфатів складає до 0,6 %. Вільний формальдегід не знайдено. Продуктом висушування такої речовини є порошок коричневого кольору із вмістом основної речовини 96–98 %. Даний продукт розчинний у воді, спирті та лугах. Якісні характеристики отриманого продукту дозволяють рекомендувати застосування його в якості аніоноактивної ПАР. Наприклад, при диспергуванні барвників, у композиціях з бетоном для будівельної промисловості, у текстильній промисловості при фарбуванні і відбілюванні тканин, як розширювач у виробництві акумуляторів та ін.

За результатами досліджень розроблена технологія отримання ПАР, що є високо екологічно чистою і економічно вигідною, та може бути запропонована для розширення галузі застосування ПАР і є альтернативною заміною для речовин, що вже застосовуються.

Симптоматологічні та токсикологічні властивості отриманої нами ПАР у літературі не описані, так як у виробництві раніше він не використовувався. Тому постало питання дослідити і вивчити його загальну токсикологічну дію на шкіряні покрови і внутрішні органи людини.

Попередньо були вивчені токсикологічні властивості окремих продуктів, які використовуються в технологічному процесі синтезу ПАР, а саме: фенолу, формальдегіду (формаліну) і сульфату натрію. Потім проводили токсикологічні дослідження властивостей цільового продукту (у вигляді його 40 %-ного водного розчину) на білих щурах-самках.

Дослідження токсикологічних властивостей продукту конденсації фенолу, формаліну і сульфату натрію проводили відповідно до вимог, що зазначені у [9, 10], а також з використанням інших авторських розробок.

Дослідження проводились на 48 лабораторних щурах лінії Вістар, з дотриманням Положень про захист хребетних тварин, які використовуються в наукових цілях (Страсбург, 2010), Положень Конвенції з біоетики Ради Європи (1997 р.), Хельсинської декларації Всесвітньої Медичної Асоціації (1996 р.), загальних етичних принципів наукових досліджень, ухвалених Першим національним конгресом України з біоетики (Київ, 2001 р.), Закону України № 3447-IV «Про захист тварин від жорстокого поводження (2006 р.)

Токсичні властивості продукту конденсації досліджувались на лабораторних білих щурах-самках при одноразовому введенні ПАР у шлунок, методом нанесення на шкіру та слизові оболонки очей. Утримання щурів-самок відповідали вимогам, викладеним у [11, 12]. У дослідах використовувалися білі щури-самки, що були зовні здорові і з однієї партії. Мінімальна статистична група, складалася з 6–10 тварин. Загибель і виживання тварин враховувалися протягом 14 діб. Стан щурів-самок оцінювався за допомогою адекватних тестів. При введенні в шлунок і нанесенні на шкіру були визначені:

- клінічна картина отруєння;
- маса тіла, маса внутрішніх органів;
- смертність лабораторних тварин від введеної дози;

– стан шкіри і слизових оболонок очей щурів після нанесення дрібнодисперсного порошку досліджуваного продукту.

### 3. Результати досліджень та обговорення

При одноразовому введенні в шлунок щурів-самок суспензії порошку ПАР в дозі 10 г/кг маси тіла, відзначена загибель 5 тварин, а в дозі 7 г/кг загибель однієї тварини з 6, що взяті у експеримент (табл. 1). Тварини гинули в першу добу. Величина ЛД<sub>50</sub> склала 8,34±0,665 г/кг маси тіла, ЛД<sub>16</sub> і ЛД<sub>84</sub> відповідно 6,96 г/кг і 10,06 г/кг маси тіла. Функція кута нахилу прямої «доза – час загибелі» кут  $\angle S$  рівнявся величині 1,6437 (табл. 2), функція кута нахилу прямої «доза–ефект» кут  $\angle S$  величині 1,2027, коефіцієнт варіабельності смертельних доз дорівнював 1,447, а коефіцієнт небезпеки складав 0,00009938 (табл. 3). Середньо-ефективний час загибелі щурів ET<sub>50</sub> складав 10,6±1,83 год. При цьому величини ET<sub>16</sub> і ET<sub>84</sub> склали відповідно 6,4 і 17,4 год (від дози 10 г/кг маси тіла). Картина гострого отруєння характеризувалася загальмованістю, слабкою реакцією на зовнішні подразники, неохайністю. Через 2 години після введення речовини у тварин спостерігалася діарея. Загибель тварин відзначена протягом першої доби. На другу добу після введення препарату відзначені неохайність, скуйовдженість вовни, кучкування тварин, діарея, погане поїдання корму. На 4 і 7 добу ознаки інтоксикації зникають. До кінця терміну дослідів тварини не відрізнялися від стану контрольної групи щурів впродовж всього терміну спостереження (14 днів).

**Таблиця 1**

Смертність лабораторних тварин (щурів-самок) при одноразовому внутрішньошлунковому введенні продукту

Кількість щурів-самок у групі, шт	Доза, г/кг	Кількість загиблих щурів по годинах, шт									Спостережуваний ефект	
		4	6	9	12	16	18	20	22	24	Загибло, шт	Смертність, %
6	10	–	–	2	2	–	1	–	–	–	5	83,3
6	7	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1	16,6
6	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0

**Таблиця 2**

Середньо-ефективний час загибелі щурів-самок при одноразовому внутрішньошлунковому введенні дози 10 г/кг продукту

Доза, яка вводиться, г/кг	Середньо-ефективний час загибелі щурів			Функція кута нахилу $\angle S$
	ET <sub>16</sub>	ET <sub>50</sub> ±S <sub>x</sub>	ET <sub>84</sub>	
10	6,46	10,6±1,83	17,4	1,6437

Таблиця 3

Параметри токсикометрії при одноразовому внутрішньошлунковому введенні продукту

Доза, яка вводиться, г/кг при			Клас небезпеки	Функція кута нахилу	Коефіцієнт варіабельності смертельних доз	Коефіцієнт небезпеки
ЛД <sub>16</sub>	ЛД <sub>50±m</sub>	ЛД <sub>84</sub>				
6,46	8,22±0,76	10,46	IV	1,2727	1,619	0,0009559

При розтині тварин, що вижили і були забиті після терміну спостереження і мікробіологічному обстеженні внутрішніх органів визначено, що маси органів дослідної групи не відрізнялися від контрольної за коефіцієнтами (табл. 4).

Таблиця 4

Коефіцієнти маси ( $X+S_x$ ) внутрішніх органів щурів-самок при одноразовому пероральному введенні продукту

Умови досліджу	Кількість щурів у групі, шт	Легені	Печінка	Нирки	Селезінка	Наднирники	Серце
Контрольні	6	7,29±0,9	37,8±1,4	6,69±0,2	3,89±0,40	0,176±0,05	2,51±0,10
Дослідні	5	7,52±0,7	37,6±2,4	7,24±0,7	4,86±1,16	0,185±0,09	2,61±0,15

**Примітка:** контрольна початкова маса щурів – 232±5,3 г; контрольна кінцева маса щурів – 236±4,3 г; дослідна початкова маса щурів – 256±7,7 г; дослідна кінцева маса щурів – 251±8,0 г

Місцево-подразнюючу дію продукту вивчено на щурах при одноразовому нанесенні водної пасти продукту на вистрижену ділянку шкіри (4x4 см) з витримкою 4 години. Тварини попередньо обстежувалися до початку досліджу (вихідний фон), через 1 годину і через 16 годин після аплікації. Стан шкіри щурів оцінювався по товщині шкіряної складки і візуально, а також по температурі шкіри. В ході експериментів змін цих показників не виявлено. Оцінка подразнюючої дії продукту, що вивчався, на слизову оболонку очей проводилася при внесенні речовини в нативному вигляді в кон'юнктивальний мішок правого ока щурів. Контролем служила слизова оболонка інтактного ока. Після внесення речовини в дослідне око через 5 хвилин відзначено звуження окової щілини, тварини лапкою потирали очі. Через 40 хвилин роздратування навколишніх тканин у вигляді гіперемії, спостерігалася звуження окової щілини, набряклість і слезотеча. Через 24 години деякі ознаки запалення

зникали, проте відзначалася набряклість і звуження окової щілини. На третю добу ознаки запалення зникали повністю, слизова оболонка досвідного ока не відкланялася від контрольного.

*Невідкладна допомога при отруєнні.* Гострі отруєння ПАР в виробничих умовах малоймовірні, хронічні у вигляді роздратування слизових очей і органів дихання можуть мати місце. При виробництві ПАР небезпеку для людини становлять вихідні продукти: фенол та формальдегід, що вимагає застосування необхідних засобів захисту. Ознаками впливу ПАР на організм людини можуть бути подразнення слизових очей і органів дихання. Ознаками впливу вихідних продуктів синтезу (фенолу, формальдегіду) – подразнення слизових, загальна слабкість, запаморочення, головний біль, пітливість, відчуття страху, гіперемія шкіри обличчя, носові кровотечі, судоми, хитка хода.

Основні профілактичні заходи при виробництві і застосуванні даного продукту конденсації повинні бути спрямовані на герметизацію апаратури, локалізацію місць пилоутворення. Робоче приміщення необхідно обладнати загально-обмінною припливно-витяжною вентиляцією, відповідно до СНіП 2.09.04-85 «Опалення, вентиляція і кондиціонування» і місцевою вентиляцією згідно з ГОСТ 12.4.021, що забезпечують стан повітря робочої зони відповідно до ГОСТ 12.1.005-88. У робочі приміщення відповідно чинним ДСТУ повинна бути підведена питна вода.

Обслуговуючий персонал слід забезпечити засобами індивідуального захисту:

- спецодягом згідно з ГОСТ 12.4.103;
- рукавичками згідно з ГОСТ 20010;
- протигазом марки ФГП-130КД згідно з ГОСТ 12.4.121;
- протиаерозольним респіратором типу «Лепесток» згідно з ГОСТ 12.4.028;
- захисними окулярами згідно з ГОСТ 12.4.013.

Прибирання робочих місць повинно проводитися щозміни вологим або пневматичним (пилосос) способом, відповідно до СНіП 2.92.76. Забороняється приймати їжу в робочих приміщеннях, входити в спецодязі в приміщення прийому їжі. При попаданні пилу продукту на шкіряні покрови або у очі – промити великою кількістю води. При появі ознак інтоксикації потерпілого слід видалити із забрудненої зони, промити носоглотку водою, забезпечити йому постільний режим, свіже повітря, багаторазове у добу інтенсивне вживання питної води. При будь-яких отруєннях необхідна госпіталізація і лікарська допомога. При отриманні дрібних травм, останні обробити спиртом, накласти асептичну пов'язку. Контроль за станом повітря робочої зони повинен здійснюватися відповідно до вимог ГОСТ 12.1.005-88 по фенолу і формаліну не рідше одного разу на місяць.

#### **4. Висновки**

Вивчено симптомологічні та токсикологічні властивості новорозробленої ПАР – продукту конденсації фенолу, формальдегіду та сульфіту натрію. На основі проведених досліджень встановлено, що при введенні в шлунок



піддослідних білих щурів-самок таких ПАР спостерігається слабка подразнювальна їх дія на слизові та шкіру. За критерієм смертності, при одноразовому пероральному введенні (ЛД<sub>50</sub>), шкідливої дії речовини не відмічено. Продукт відноситься до IV класу небезпеки (малобезпечні речовини) згідно з ГОСТ 12.1.007.

Згідно з отриманими при проведенні токсикологічних досліджень даними, отриманий продукт можна рекомендувати для використання у виробництві виробів, що стикаються зі шкірою людини. Наприклад, текстильно-допоміжні речовини, добавки технологічних операцій фарбування і друкування тканин, а також як добавки до бетонних сумішей, що використовуються у будівельній промисловості та інших галузях промисловості.

### Література

1. Flatt, R., Schober, I. (2012). Superplasticizers and the rheology of concrete. *Understanding the Rheology of Concrete*, 144–208. doi: <http://doi.org/10.1533/9780857095282.2.144>
2. Cui, Y., Hou, X., Wang, W., Chang, J. (2017). Synthesis and Characterization of Bio-Oil Phenol Formaldehyde Resin Used to Fabricate Phenolic Based Materials. *Materials*, 10 (6), 668. doi: <http://doi.org/10.3390/ma10060668>
3. Zoumpoulakis, L., Simitzis, J. (2001). Ion exchange resins from phenol/formaldehyde resin-modified lignin. *Polymer International*, 50 (3), 277–283. doi: <http://doi.org/10.1002/pi.621>
4. *Dispersing and stabilizing agents for dyestuffs* (1970). Pat. No. 2032926 Germany. C.A. Vol. 76. Official Gazette of the United States Patent and Trademark Office: Patents, Vol. 952, 1696.
5. *Antiseptic preperetion* (1907). Pat. No. 66780 Poland. American Chemical and Textile coloring. Wilmington, serial No. 29848, 29.10.1907.
6. Zhuravlev, V. A., Murashkina, T. V. (2005). Issledovanie processa i sostava produktov sulfometilirovaniia fenola. *Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Khimicheskaiia tekhnologiia*, 6, 85–87.
7. Daubach, E., Windel, H. Boehm, W., Weiser, D., Herrmann, M. (1975). Pat. No. 3872056 USA. *Manufacture of phenol/formaldehyde resins* C.A. Vol. 83, 444159.6. Available at: <https://patentimages.storage.googleapis.com/aa/03/95/2d5c4cec1db707/US3872056.pdf>
8. Sokolenko, N., Ruban, E., Popov, Y. (2019). Studying the process of phenol sulfomethylation in the technology of water soluble surfactants. *Technology Audit and Production Reserves*, 1 (3 (45)), 27–29. doi: <http://doi.org/10.15587/2312-8372.2019.163872>
9. MU No. 2163-80. *Metodicheskie ukazanie k postanovke issledovaniia dlia obosnovaniia sanitarnykh standartov vrednykh veschestv v vozdukhe rabochei zony* (1980). Moscow, 19.
10. MU No. 2102-79. *Ocenka vozdeistviia vrednykh khimicheskikh soedinenii na kozhnye pokrovy i obosnovanie predelno-dopustimogo urovnia zagriazneniia kozhi* (1980). Moscow, 20.

11. Sanockii, I. B., Ulanova, I. P. (1975). *Kriterii vrednosti v gigiene i toksikologii pri ocenke opasnosti khimicheskikh soedinenii*. Moscow: Medicina, 363.

12. Sanockii, I. V. (1970). *Metody opredeleniia toksichnosti i opasnosti khimicheskikh veschestv*. Moscow: Medicina, 343.

*The object of research is the products of the condensation reaction of phenol, formaldehyde and sodium sulfite in an aqueous medium, in order to obtain water-soluble non-toxic products based on it, which can be proposed for use as surfactants. In the course of the study, the effect of the reaction conditions (ratio of components, temperature and process time) on the quality of the products obtained and their toxicological characteristics are studied. The optimal ratio of the starting reagents phenol: formaldehyde: sodium sulfite: water is selected, which allows to obtain a product with surface-active properties and which contains substances that can be harmful to health. It is recommended that the condensation process be carried out within 1 hour, the optimum reaction temperature is selected at 130 °C. The qualitative characteristics of the obtained product allow to recommend its use as an anionic surfactant. For this, the symptomatic and toxicological properties of the newly developed surfactant, the product of the condensation of phenol, formaldehyde and sodium sulfite in an aqueous medium, are studied. Based on the studies, it is found that with the introduction of such surfactants into the stomach of experimental white rats-females, their slightly irritating effect on the mucous membranes and skin is observed. According to the mortality criterion, with a single oral administration (LD<sub>50</sub>), the harmful effects of the substance on rats are not noted. According to the research results, the product can be attributed to class IV hazard (low hazard substances) according to GOST 12.1.007.*

*According to toxicological findings, the resulting product can be recommended for use as a textile auxiliary substance, in the technological operations of bleaching, dyeing and printing of fabrics in contact with human skin, as well as additives to concrete mixtures used in the construction industry and other industries.*

**Keywords:** *condensation product of phenol, formaldehyde and sodium sulphite, surfactants, toxicology, lethal dose.*