

**ОБТ<sub>5</sub> ЖОЮ КЕЗІНДЕ САРҚЫНДЫ СУЛАРДЫ КЕШЕНДІ ТАЗАРТУ  
ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ**

**Темірхан Лаура Пахірдіңқызы**  
[temirkhanl2020@mail.ru](mailto:temirkhanl2020@mail.ru)

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті. Жаратыластану ғылымдарының  
магистранты

Ғылыми жетекшісі – Мейрамкулова К.С., профессор, б.ғ.д.

## Аннотация

Зерттеу мақсаты - зертханалық аралас қондырғының сарқынды суларды тазарту тиімділігіне әсерін анықтау. Қондырғының 10, 20 және 30 минуттық үш режимінде жұмыс жасалынды. Сарқынды суларды тазартудың тиімділігі ОБҚ<sub>5</sub> тұрғысынан бағаланды. Электролизден, мембраналық фильтрациядан және ультракүлгін дезинфекциядан тұратын біріктірілген қондырғы өзінің тиімділігін дәлелдеді, өйткені ағынды сулардағы ОБТ<sub>5</sub> деңгейі 99% - дан астам төмендеді. Ең жақсы жоюға құсбегіден сарқынды сулардың сынамаларын 30 минуттық өңдеу арқылы қол жеткізілді.

## Аннотация

Цель исследования - определить влияние лабораторной комбинированной установки на эффективность очистки сточных вод. Для этого были испытаны три режима работы установки: 10, 20 и 30 минут соответственно. Эффективность очистки сточных вод оценивалась в терминах БПК<sub>5</sub>. Комбинированная установка, состоящая из электролиза, мембранной фильтрации и ультрафиолетового обеззараживания, доказала свою эффективность, так как уровень БПК<sub>5</sub> в сточных водах снизился более чем на 99%. Наилучшего удаления удалось добиться при 30-минутной обработке проб сточных вод с птицебойни.

## Annotation

The aim of the study is to determine the impact of laboratory-based combined installation on the wastewater treatment efficiency. Three modes of the installation were tested for this purpose: 10, 20 and 30 minutes, respectively. The efficiency of the wastewater treatment was evaluated in terms of BOD<sub>5</sub>. The combined installation consisting of electrolysis, membrane filtration, and ultraviolet disinfection has been proved to be effective as the level of BOD<sub>5</sub> in wastewater has decreased by more than 99%. The best removal was achieved with a 30-minute treatment of wastewater samples from the poultry slaughterhouse.

**Кілт сөздер:** сарқынды сулар, оттегінің биологиялық қажеттілігі, электролиз, мембраналық сүзу, ультракүлгін, дезинфекция.

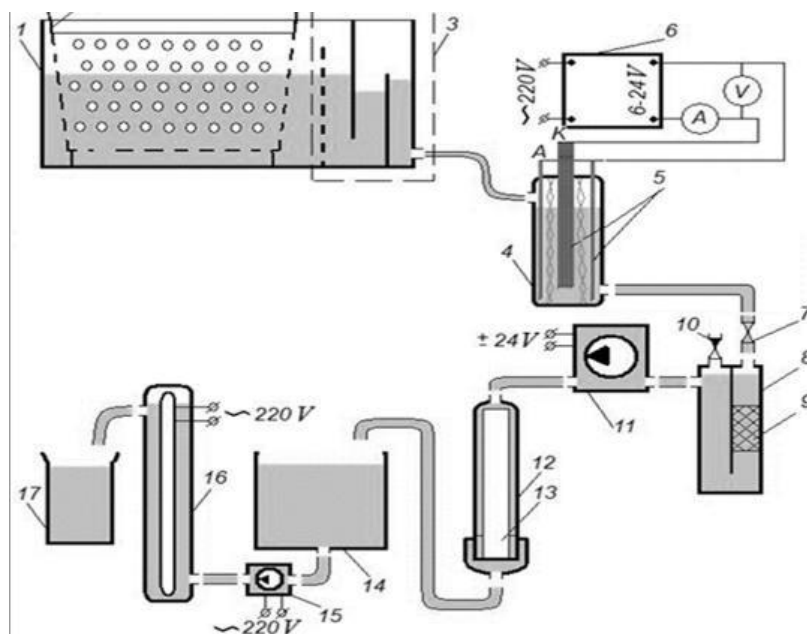
Дәстүр бойынша, құс сою операциялары ауыз судың үлкен тұтынушылары, демек, сарқынды сулардың үлкен генераторы болды. Процестің әртүрлі кезеңдерінде судың минималды тұтынылуын реттеуге және бройлер етіндегі патогендердің құрамын төмендетуге қойылатын талаптарға қатысты саясатты белгілеуге байланысты құс өңдеушілердің көпшілігі орта есеппен 18,9-дан 37,8 л/құс дейін пайдаланады. Құс союдың сарқынды суларында ет, қан, тері, қауырсындардан алынған ақуыздар, майлар, көмірсулар бар. Су сонымен қатар жеткілікті мөлшерде құммен және басқа да бейорганикалық заттармен ластанған. Сонымен қатар, сою кезінде қолданылатын су ластаушы заттарды, фекальды материалдарды және тіпті патогендік бактерияларды жинай алады [1-2].

Қаңқа мен қан қалдықтарынан алынған ақуыздар құс шаруашылығының сарқынды суларында майдан басқа негізгі ластаушы заттармен қоректенеді. Сарқынды суларда қаңқаның жалпы ақуызының 2-5% - ы жоғалады деп есептелген кезде, сарқынды суларда негізінен 35%

ақуыз болады, бұл қалалық сарқынды суларға қарағанда биологиялық оттегіге (BPCS) және химиялық оттегіге (HPCS) деген жоғары қажеттілікке әкеледі [3].

Құс фабрикасында сарқынды суларды тазарту үшін зертханалық аралас қондырғыны қолдану нәтижелері келтірілген. Бұл зерттеудің мақсаты сарқынды суларды тазарту қондырғысының тиімді жұмыс режимін анықтау болды. Ол үшін үш режим сыналды: 10, 20 және 30 минут. Тиімділік ОБҚ<sub>5</sub> (оттегінің биохимиялық қажеттілігі) сияқты параметрмен бағаланды. Сарқынды сулардың ОБҚ<sub>5</sub> деңгейі (оттегінің биохимиялық қажеттілігі) олар ағызылатын су объектілерінің ықтимал ластануын көрсетеді.

Сарқынды суларды тазартудың біріктірілген зертханалық қондырғысының негізгі түйіндері электролиз, мембраналық сүзу және ультракүлгін зарарсыздандыру болып табылады (сурет 1). Біріншіден, сарқынды сулар тазарту қондырғыларына қауырсындар мен органикалық компоненттерді ұстауға жауап беретін макрофилтрден тұратын резервуар арқылы келеді. Осыдан кейін сарқынды сулар полипропилен материалынан жасалған 15 × 13 × 11 см реакторда пайда болатын ЭК процесіне ұшырайды. Тұрақты ток электродтарға 0-50 В (кернеу) және 0-10 А (ток тығыздығы) диапазоны бар қуат көзі арқылы беріледі. ЭК процесінен тазартылған су шөгінді цилиндрге түседі, онда суспензиядағы бөлшектер тұнбаға түсіп, тосқауылға түседі. Сонымен қатар, 5,5 бар сорғы содан кейін суды шөгінді цилиндрден ультрафилтрге айдау үшін қолданылады, ол тері тесігінің мөлшерінен кем емес шөгінділерді, соның ішінде көптеген бактериялар мен вирустарды ұстауға жеткілікті. Содан кейін ультрафилтрленген су басқа кішкене резервуарға түседі, онда қалған микроорганизмдерді кетіру үшін ультракүлгін стерилизаторына жіберіледі. УК-стерилизаторда бактерицидті шам орнатылған кварц түтігі болады. Кварц түтігінің мақсаты-су мен шамның тікелей байланысын болдырмау, бұл өз кезегінде ультракүлгін контейнерінен суды ағызбай оңай ауыстыруды жеңілдетеді. Су УК-стерилизаторда өңдеу процесі аяқталғанға дейін шамамен 10 минут бұрын айналады. Резервуарлар мен электролит ұшықтарын тазалау қолмен жүргізіледі [4].



Сурет 1. Ағынды суларды тазартудың біріктірілген зертханалық қондырғысы

Қондырғыны орнату схемасы: 1—ағынды су резервуары; 2—алынатын макрофилтр; 3—май ұстағыш; 4—электролитті ұяшық; 5—электродтар (а—анод, К—катод); 6—қорек көзі; 7—клапан; 8—тұндырғыш; 9—сүзгі; 10—ауа шығару клапаны; 11—сорғы; 12—ультрафилтр; 13—ультрафилтрациялық мембрана; 14— резервуар; 15—циркуляциялық сорғы; 16—УК—шам; 17—тазартылған ағынды суларға арналған резервуар.

Зерттеу мақсатында Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Аршалы ауданы, Ижевск ауылында орналасқан Ижевск құс фабрикасынан су сынамалары алынды, ол Нұр-Сұлтаннан 70 км қашықтықта орналасқан. Ижевский ПК-дан ағынды сулардың сынамаларын алу "ГОСТ 31861-2012: су. Сынамаларды іріктеуге қойылатын жалпы талаптар".

Оттегінің биохимиялық қажеттілігі (ОБК) манометрлік әдіспен анықталды және қысым сенсорымен жабдықталған окситоптың көмегімен өлшеулер жүргізілді. Бұл әдіс жабық жүйедегі қысымды өлшеуге негізделген: үлгідегі микроорганизмдер оттегін тұтынады және СО<sub>2</sub> түзеді, ол өз кезегінде NaOH сіңіреді, вакуум жасайды, оны тікелей өлшенген мәні ретінде қарастыруға болады.

Алынған нәтижелер келесі формула бойынша есептелген жою тиімділігі түрінде ұсынылды:

$$Removal (\%) = \frac{C_i - C_f}{C_i} * 100$$

Мұндағы  $C_i$  және  $C_f$  - параметрлердің бастапқы және соңғы концентрациясы.

Талдау нәтижелері (кесте 1,2) жақсы көрсеткіш берді, өйткені ағынды сулардағы ОБҚ<sub>5</sub> деңгейі 99% - дан астам төмендеді.

Кесте 1

#### Сарқынды сулардың сынамаларын талдау нәтижелері

Көрсеткіш	Тазартудан алдын	10 мин кейін	20 мин кейін	30 мин кейін	Бірлік	Сапа стандарты
ОБҚ <sub>5</sub>	1409	6,1	5,5	0	мг / дм <sup>3</sup>	0

Кесте 2

#### Сарқынды суларды тазарту тиімділігі

Көрсеткіш	10 мин кейін	20 мин кейін	30 мин кейін
ОБҚ <sub>5</sub>	99,5%	99,6%	100%

#### Қорытынды

Қорытындылай келе, тергеу нәтижелері электролиз, мембраналық сүзу және ультракүлгін дезинфекциясынан тұратын зертханалық аралас қондырғы тиімді екенін көрсетті және бұл ағынды сулардағы ОБҚ<sub>5</sub> деңгейі 99% -дан астамға төмендегендіктен көрінеді. осы қондырғыға.

Тұтастай алғанда, ағынды суларды ең тиімді тазарту құс сою алаңынан ағынды суларды 30 минуттық тазарту арқылы жүзеге асырылды.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Миджинява Ю. және Лорал Н.С. Zartech құс сою үйінің тазарту тиімділігі және экономикалық пайдасы, Нигерия, Ибадан. Ғылыми зерттеу және эссе, 2008, pp. 219-223.

2. Рамеш Ю.А., Х.М. Нельсон және Р. Сингх. Ағынды суларды ультрафилтрация әдісімен қайта өңдеу. Инновациялық тамақтану және дамушы технологиялар, т. 10, 2009 ж., Рр. 1 - 8.

3. Чжан, О. О., Кутови, А. Джумар және И. Малкольм. Мембраналық технология бойынша құс мал сою пунктiнiң ағынды суларын тазартуды зертханалық зерттеу. Мүмкін. Аграрлық. Eng., 1997, 39 (2): 99-105.

4. Мейрамкулова К., Орынбеков Д., Саспугаева Г., Аубакирова К., Арыстанова Ш., Қыдырбекова А., Ташенов Е., Картжанов Н. және Тимот Мкилима. Араластыру коэффициенттерінің қайта өңделетін жоғары сапалы ағынды үшін құс сою кешенінің ағынды суларды тазарту қондырғысының жұмысына әсері. Тұрақтылық, т. 12, 2020, pp. 1-21.