

## РОТОР-ФИЛЬТРИ ҚУРИЛМАДА ГИДРАВЛИК ҚАРШИЛИКНИНГ ТОЗАЛАШ САМАРАДОРЛИГИГА ТАЪСИРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

*А.С.Исомидинов т.ф.б.д. (PhD), доцент*

*Фарғона политехника институти*

[a.s.isomidinov@ferpi.uz](mailto:a.s.isomidinov@ferpi.uz) [isomidinov1985@mail.ru](mailto:isomidinov1985@mail.ru)

*Қаххоров Исломбек Икромжон ўғли*

*Фарғона политехника институти ассицент*

**Annotatsiya.** Мақолада чангли газларни хўл усулда тозаловчи ротор-фильтрли қурилмада гидравлик қаршилиқнинг тозалаш самарадорлигига таъсири тадқиқ қилинган. Тажрибаларда танланган чанг наъмуналаридан фойдаланиб ўзгарувчи омилининг турли параметрларида гидравлик қаршилиққа таъсири ўрганилган ҳамда қурилма тозалаш самарадорлигининг мақбул параметрлари асосланган.

**Калит сўзлар:** ротор-фильтр, актив ва пасив юза, медиан ўлчам, селитра ва аммофос чанги, филтрловчи тўрли материал.

**Аннотация.** В статье рассматривается влияние гидравлического сопротивления на эффективность очистки роторно-фильтрующего устройства для влажной очистки от пылевых газов. В экспериментах изучалось влияние гидравлического сопротивления на различные параметры переменных факторов с использованием выбранных образцов пыли и на основе оптимальных параметров эффективности очистки устройства.

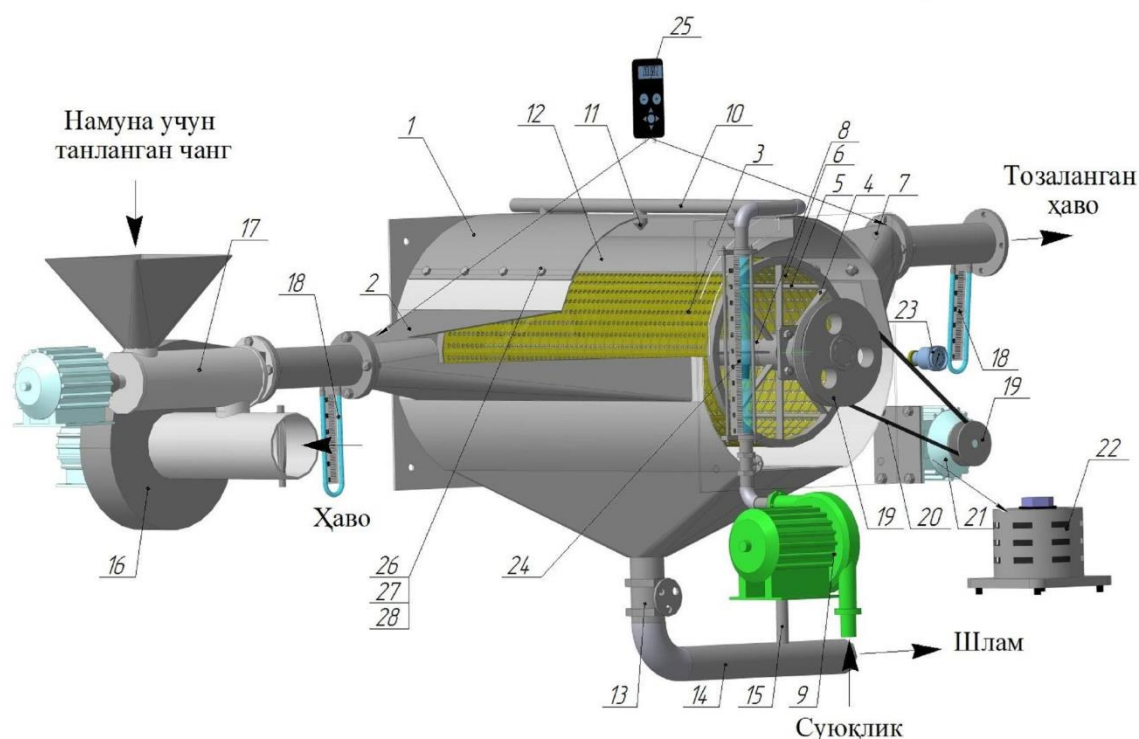
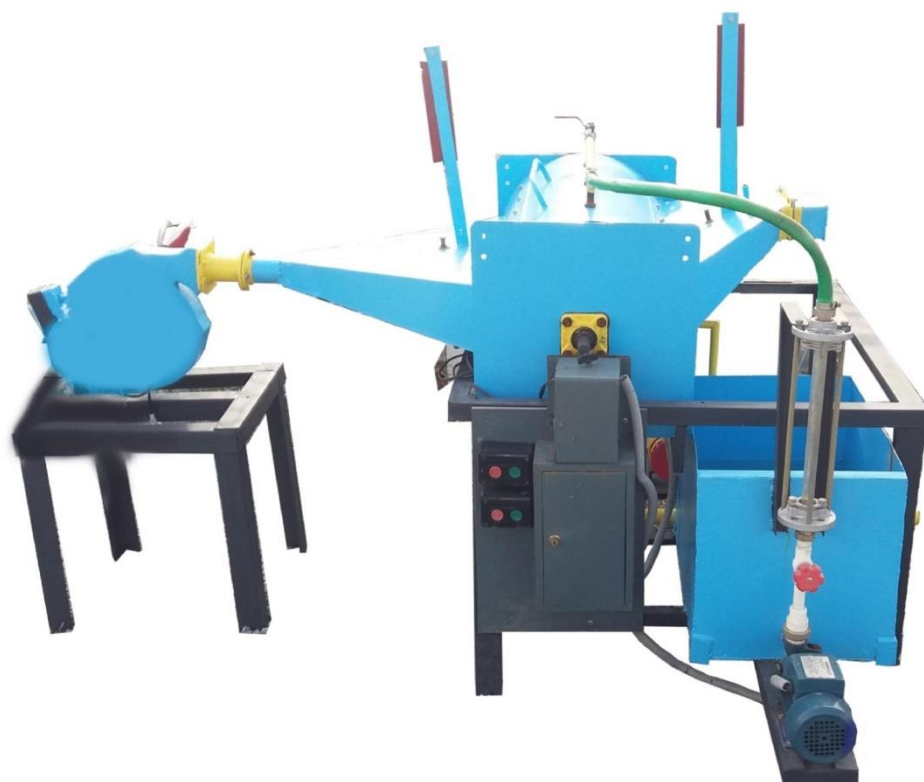
**Ключевые слова:** ротор-фильтр, активная и пассивная поверхность, средний размер, нитратная и аммофосная пыль, фильтрующий сетчатый материал.

**Abstract.** The article examines the effect of hydraulic resistance on the cleaning efficiency of a rotor-filter device for wet cleaning of dust gases. The experiments studied the effect of hydraulic resistance on the various parameters of the variable factors using selected dust samples and based on the optimal parameters of the cleaning efficiency of the device.

**Keywords:** rotor-filter, active and passive surface, median size, nitrate and ammophos dust, filter mesh material.

**Кириш.** Хўл усулда чангли ҳавони тозалаш ва нейтраллаш аппаратларининг конструкциялари бўйича олиб борилган кўплаб илмий-тадқиқот изланишлари уларнинг ютуқ ва камчиликларини ўрганиш, таҳлил қилиш асосида [1,2,3,4] ротор-фильтрли чанг ушлагичнинг янги конструктив схемаси ишлаб чиқилди ва лаборатория қурилмаси яратилди [5] 1-расм.

**Тадқиқот объекти ва натижалари.** Қурилма гидравлик қаршилигининг тозалаш самарадорлигига таъсирини ўрганиш ва мақбул параметрларни асослаш мақсадида экспериментал тадқиқотлар ўтказилди. Тадқиқотлар учун чанг наъмуналари (селитра ва аммофос минерал ўғити чанги) танланиб уларнинг асосий физик ва кимёвий характеристикалари ўрганилди ҳамда икки босқичли лаборатория анализидан ўтказилиб ўртача медиан ўлчамлари аниқланди [6].



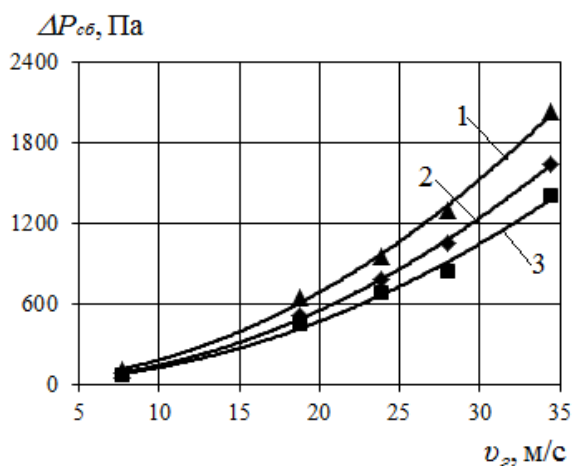
1 – қурилма танаси; 2 – диффузор; 3 – филтрловчи тўрли материал; 5 – стержен; 6 – пўлат тўр; 7 – конфузур; 8 – вал; 9 – насос; 10 –сувоқлик қузури; 11 – штуцер; 12 – зонт; 13 – жумрак; 14 – шлам қузури; 15 – сатҳни

мослаштирувчи қувур; 16 – вентилятор; 17 – шнекли таъминлагич; 18 – Прандл найи; 19 – шкив; 20 – тасма; 21 – электромотор; 22 – ЛАТР; 23 – тахометр; 24 – ротометр; 25 – электрон монометр **ЖМ-510**; 26,27,28 – болт, гайка ва шайба.

1-расм. Қурилманинг умумий кўриниши.

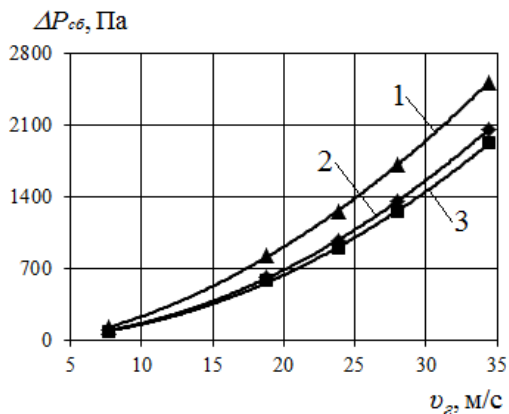
Қурилма гидравлик қаршилигининг тозалаш самарадорлигига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотлар икки босқичда олиб борилди.

Биринчи босқичда чангли ҳаво оқиқмининг гидравлик қаршиликка таъсири ўрганилди. Биринчи босқич тажрибаларини ўтказиш учун ўзгарувчи омилларнинг қийматлари суюқлик сарфи  $S_{\text{сую}}=0,141; 0,168; 0,178 \text{ м}^3/\text{соат}$ , штуцер тешигининг диаметри  $d_{\text{ш}}=1; 2; 3 \text{ мм}$ , газ тезлиги  $v_{\text{г}}=7 \text{ м/с} \div 35 \text{ м/с}$  гача оралиқ қадам  $4 \text{ м/с}$ , фильтрловчи тўрли материал актив юзаси  $\sum S_{\text{акт}}=0,202; 0,229; 0,268 \text{ м}^2$ , роторнинг айланишлар частотаси тажриба учун ўртача қийматда  $n=25 \text{ айл/мин}$ , газ зичлиги селитра чанги ва ҳаво аралашмаси учун  $\rho_{\text{ар}}=1,82 \text{ кг/м}^3$  ҳамда аммофос чанги ва ҳаво аралашмаси учун  $\rho_{\text{ар}}=1,88 \text{ кг/м}^3$  этиб белгиланда [7,8].  $1 \text{ м}^3$  ҳаво таркибидаги чангнинг миқдори ГОСТ-1245-93 бўйича селитра чанги учун  $333,7 \text{ мг/м}^3$ , ва ГОСТ-1261-93 бўйича аммофос чанги учун  $245,91 \text{ мг/м}^3$  танланди. Ўтказилган тажриба натижалари 2-7-расмларда келтирилган.



2-расм.

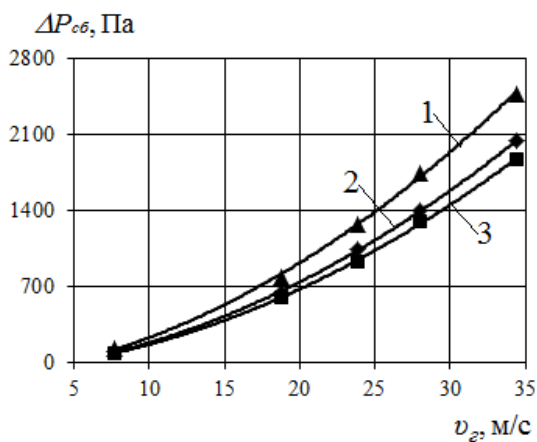
$d_w=1$  мм ва  $\rho_2=1,82$  кг/м<sup>3</sup>-const



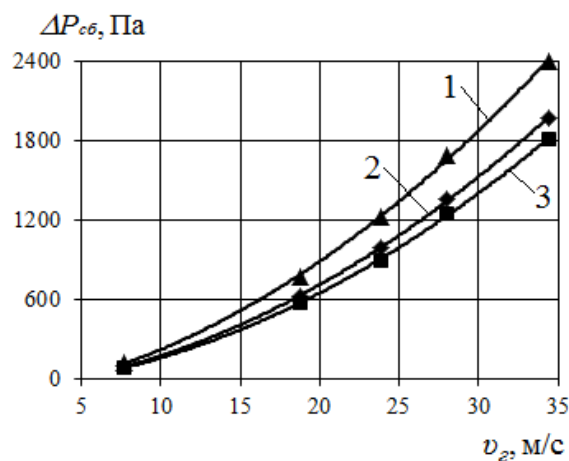
4-расм.

$d_w=3$  мм ва  $\rho_2=1,82$  кг/м<sup>3</sup>-const

бўлганда

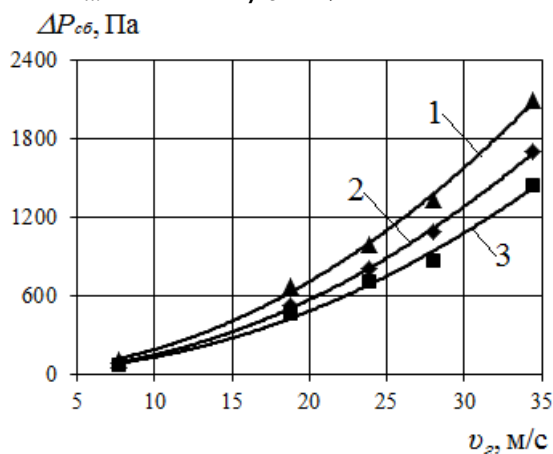


6-расм.



3-расм.

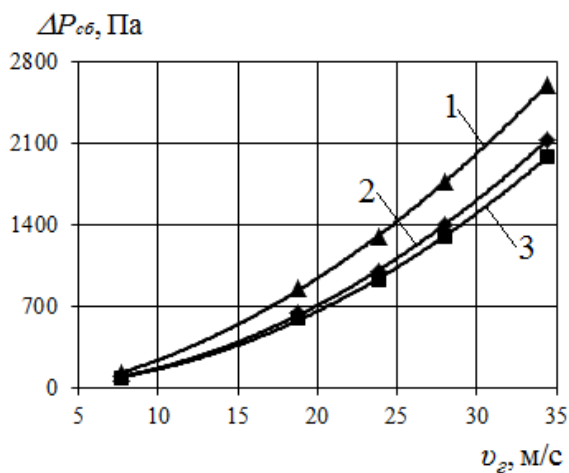
$d_w=2$  мм ва  $\rho_2=1,82$  кг/м<sup>3</sup>-const



5-расм.

$d_w=1$  мм ва  $\rho_2=1,88$  кг/м<sup>3</sup>-const

бўлганда



$$d_{ui}=2 \text{ мм ва } \rho_2 = 1,88 \text{ кг/м}^3\text{-const}$$

бўлганда

7-расм.

$$d_{ui}=3 \text{ мм ва } \rho_2 = 1,88 \text{ кг/м}^3\text{-const}$$

бўлганда

1 – актив юза  $\sum S_{акт}=0,268 \text{ м}^2$  бўлганда; 2 – актив юза  $\sum S_{акт}=0,229 \text{ м}^2$  бўлганда; 3 – актив юза  $\sum S_{акт}=0,202 \text{ м}^2$  бўлганда.

2-7-расмлар. Суюқлик берилган курилма гидравлик қаршилиги  $\Delta P_{сб}$  нинг газ тезлиги  $v_2$  га боғлиқлиги

2-4-расмларда газ ва селитра аралашмасининг гидравлик қаршиликка таъсири кўрсатилган. Берилган маълумотлардан кўринадикки, газ тезлиги  $v_2=7\div 35 \text{ м/с}$  гача оралик қадам  $4 \text{ м/с}$ , фильтрловчи тўрли материал актив юзаси  $\sum S_{акт}=0,202; 0,229; 0,268 \text{ м}^2$  ортиб борганда гидравлик қаршиликнинг энг юқори қиймати  $d_{ui}=1 \text{ мм}$ ,  $S_{сую}=0,141 \text{ м}^3/\text{соат-const}$  учун  $\Delta P_{сб}=1403 \text{ Па}$  дан  $\Delta P_{сб}=2027 \text{ Па}$  гача ортгани кузатилди. Оралик қадам актив юзанинг  $\sum S_{акт}=0,202 \text{ м}^2$  ва  $\sum S_{акт}=0,229 \text{ м}^2$  қийматлари орасида  $\Delta P_{сб}=243 \text{ Па}$  ни ташкил этган бўлса,  $\sum S_{акт}=0,229 \text{ м}^2$  ва  $\sum S_{акт}=0,268 \text{ м}^2$  қийматлари орасида  $\Delta P_{сб}=381 \text{ Па}$  ни ташкил этди.  $d_{ui}=2 \text{ мм}$ ,  $S_{сую}=0,168 \text{ м}^3/\text{соат-const}$  учун  $\Delta P_{сб}=1812 \text{ Па}$  дан  $\Delta P_{сб}=2398 \text{ Па}$  гача ортгани кузатилди. Оралик қадам актив юзанинг  $\sum S_{акт}=0,202 \text{ м}^2$  ва  $\sum S_{акт}=0,229 \text{ м}^2$  қийматлари орасида  $\Delta P_{сб}=161 \text{ Па}$  ни ташкил этган бўлса,  $\sum S_{акт}=0,229 \text{ м}^2$  ва  $\sum S_{акт}=0,268 \text{ м}^2$  қийматлари орасида  $\Delta P_{сб}=425 \text{ Па}$  ни ташкил этди.  $d_{ui}=3 \text{ мм}$ ,  $S_{сую}=0,168 \text{ м}^3/\text{соат-const}$  учун  $\Delta P_{сб}=1922 \text{ Па}$  дан  $\Delta P_{сб}=2520 \text{ Па}$  гача ортгани кузатилди. Оралик қадам актив юзанинг  $\sum S_{акт}=0,202 \text{ м}^2$  ва  $\sum S_{акт}=0,229 \text{ м}^2$  қийматлари орасида  $\Delta P_{сб}=140 \text{ Па}$  ни ташкил этган бўлса,  $\sum S_{акт}=0,229 \text{ м}^2$  ва  $\sum S_{акт}=0,268 \text{ м}^2$  қийматлари орасида  $\Delta P_{сб}=458 \text{ Па}$  ни ташкил этди.

5-7-расмларда газ ва селитра аралашмасининг гидравлик қаршиликка таъсири кўрсатилган. Берилган маълумотлардан кўринадикки, газ тезлиги  $v_2=7\div 35 \text{ м/с}$  гача оралик қадам  $4 \text{ м/с}$ , фильтрловчи тўрли материал актив юзаси  $\sum S_{акт}=0,202; 0,229; 0,268 \text{ м}^2$  ортиб борганда гидравлик қаршиликнинг энг

юқори қиймати  $d_{ui}=1$  мм,  $S_{cyyo}=0,141$  м<sup>3</sup>/соат–const учун  $\Delta P_{c\bar{o}}=1450$  Па дан  $\Delta P_{c\bar{o}}=2094$  Па гача ортгани кузатилди. Оралик қадам актив юзанинг  $\sum S_{акт}=0,202$  м<sup>2</sup> ва  $\sum S_{акт}=0,229$  м<sup>2</sup> қийматлари орасида  $\Delta P_{c\bar{o}}=251$  Па ни ташкил этган бўлса,  $\sum S_{акт}=0,229$  м<sup>2</sup> ва  $\sum S_{акт}=0,268$  м<sup>2</sup> қийматлари орасида  $\Delta P_{c\bar{o}}=393$  Па ни ташкил этди.  $d_{ui}=2$  мм,  $S_{cyyo}=0,168$  м<sup>3</sup>/соат–const учун  $\Delta P_{c\bar{o}}=1872$  Па дан  $\Delta P_{c\bar{o}}=2477$  Па гача ортгани кузатилди. Оралик қадам актив юзанинг  $\sum S_{акт}=0,202$  м<sup>2</sup> ва  $\sum S_{акт}=0,229$  м<sup>2</sup> қийматлари орасида  $\Delta P_{c\bar{o}}=166$  Па ни ташкил этган бўлса,  $\sum S_{акт}=0,229$  м<sup>2</sup> ва  $\sum S_{акт}=0,268$  м<sup>2</sup> қийматлари орасида  $\Delta P_{c\bar{o}}=439$  Па ни ташкил этди.  $d_{ui}=3$  мм,  $S_{cyyo}=0,168$  м<sup>3</sup>/соат–const учун  $\Delta P_{c\bar{o}}=1986$  Па дан  $\Delta P_{c\bar{o}}=2603$  Па гача ортгани кузатилди. Оралик қадам актив юзанинг  $\sum S_{акт}=0,202$  м<sup>2</sup> ва  $\sum S_{акт}=0,229$  м<sup>2</sup> қийматлари орасида  $\Delta P_{c\bar{o}}=144$  Па ни ташкил этган бўлса,  $\sum S_{акт}=0,229$  м<sup>2</sup> ва  $\sum S_{акт}=0,268$  м<sup>2</sup> қийматлари орасида  $\Delta P_{c\bar{o}}=473$  Па ни ташкил этди.

2-7-расмларда келтирилган график боғлиқликларга энг кичик квадратлар усулини қўллаб қуйидаги эмпирик формулалар олинди [2].

Селитра чанги ва газ аралашмаси учун

$d_{ui}=1$  мм ва  $\rho_z = 1,82$  кг/м<sup>3</sup>–const бўлганда;

$$\sum S_{акт}=0,202 \text{ м}^2; \Delta P_{c\bar{o}} = 1,1676 v_z^2 - 0,6974 v_z + 19,433 \quad (R^2 = 0,9935) \quad (1)$$

$$\sum S_{акт}=0,229 \text{ м}^2; \Delta P_{c\bar{o}} = 1,3981 v_z^2 - 1,1964 v_z + 18,877 \quad (R^2 = 0,9988) \quad (2)$$

$$\sum S_{акт}=0,268 \text{ м}^2; \Delta P_{c\bar{o}} = 1,6946 v_z^2 - 0,6312 v_z + 23,262 \quad (R^2 = 0,9981) \quad (3)$$

$d_{ui}=2$  мм ва  $\rho_z = 1,82$  кг/м<sup>3</sup>–const бўлганда;

$$\sum S_{акт}=0,202 \text{ м}^2; \Delta P_{c\bar{o}} = 1,3153 v_z^2 + 9,505 v_z - 65,449 \quad (R^2 = 0,9996) \quad (4)$$

$$\sum S_{акт}=0,229 \text{ м}^2; \Delta P_{c\bar{o}} = 1,4017 v_z^2 + 11,508 v_z - 77,513 \quad (R^2 = 0,9999) \quad (5)$$

$$\sum S_{акт}=0,268 \text{ м}^2; \Delta P_{c\bar{o}} = 1,6068 v_z^2 + 18,36 v_z - 120,11 \quad (R^2 = 0,9993) \quad (6)$$

$d_{ui}=3$  мм ва  $\rho_z = 1,82$  кг/м<sup>3</sup>–const бўлганда

$$\sum S_{акт}=0,202 \text{ м}^2; \Delta P_{c\bar{o}} = 1,6592 v_z^2 - 1,6208 v_z + 7,6006 \quad (R^2 = 0,9997) \quad (7)$$

$$\sum S_{акт}=0,229 \text{ м}^2; \Delta P_{c\bar{o}} = 1,7691 v_z^2 - 1,1406 v_z + 3,4417 \quad (R^2 = 0,9999) \quad (8)$$

$$\sum S_{акт}=0,268 \text{ м}^2; \Delta P_{c\bar{o}} = 1,7808 v_z^2 + 14,461 v_z - 87,976 \quad (R^2 = 0,9999) \quad (9)$$

## Аммофос чанги ва газ аралашмаси учун

$d_{\text{ш}}=1$  мм ва  $\rho_2=1,88$  кг/м<sup>3</sup>—const бўлганда;

$$\sum S_{\text{акт}}=0,202 \text{ м}^2; \Delta P_{\text{сб}}= 1,2245 v_2^2 - 1,5615 v_2 + 26,39 \quad (R^2 = 0,9925) \quad (10)$$

$$\sum S_{\text{акт}}=0,229 \text{ м}^2; \Delta P_{\text{сб}}= 1,447 v_2^2 - 1,3463 v_2 + 20,436 \quad (R^2 = 0,9988) \quad (11)$$

$$\sum S_{\text{акт}}=0,268 \text{ м}^2; \Delta P_{\text{сб}}= 1,752 v_2^2 - 0,7154 v_2 + 24,753 \quad (R^2 = 0,9981) \quad (12)$$

$d_{\text{ш}}=2$  мм ва  $\rho_2=1,88$  кг/м<sup>3</sup>—const бўлганда;

$$\sum S_{\text{акт}}=0,202 \text{ м}^2; \Delta P_{\text{сб}}= 1,3291 v_2^2 + 11,04 v_2 - 75,205 \quad (R^2 = 0,9996) \quad (13)$$

$$\sum S_{\text{акт}}=0,229 \text{ м}^2; \Delta P_{\text{сб}}= 1,414 v_2^2 + 13,352 v_2 - 90,285 \quad (R^2 = 0,9999) \quad (14)$$

$$\sum S_{\text{акт}}=0,268 \text{ м}^2; \Delta P_{\text{сб}}= 1,656 v_2^2 + 19,122 v_2 - 125,05 \quad (R^2 = 0,9993) \quad (15)$$

$d_{\text{ш}}=3$  мм ва  $\rho_2=1,88$  кг/м<sup>3</sup>—const бўлганда;

$$\sum S_{\text{акт}}=0,202 \text{ м}^2; \Delta P_{\text{сб}}= 1,7131 v_2^2 - 1,601 v_2 + 6,6182 \quad (R^2 = 0,9997) \quad (16)$$

$$\sum S_{\text{акт}}=0,229 \text{ м}^2; \Delta P_{\text{сб}}= 1,825 v_2^2 - 1,0224 v_2 + 1,2864 \quad (R^2 = 0,9999) \quad (17)$$

$$\sum S_{\text{акт}}=0,268 \text{ м}^2; \Delta P_{\text{сб}}= 1,8382 v_2^2 + 14,992 v_2 - 91,37 \quad (R^2 = 0,9999) \quad (18)$$

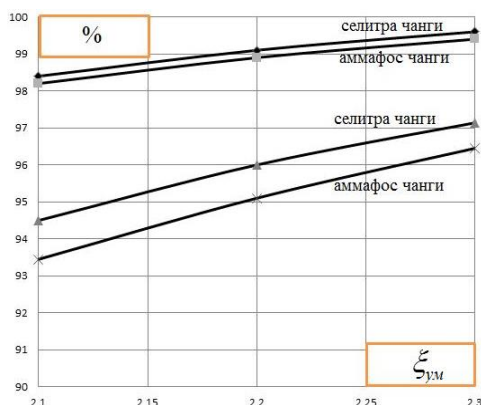
Гидравлик қаршиликни аниқлаш бўйича ўтказилган тажрибалардан шундай хулосага келиш мумкинки, фильтрловчи турли материал юзасида ҳосил бўладиган суюқлик плёнкасининг қалинлашиши ва актив юзанинг кўпайиши ҳисобига плёнка мустаҳкамланади. Бу эса ўз навбатида гидравлик қаршиликнинг ортишига сабаб бўлади. Бундан ташқари қурилмага берилаётган газ тезлиги ва зичлигининг ўзгариши ҳам гидравлик қаршиликка сезиларли даражада таъсир кўрсатар экан. Гидравлик қаршиликнинг ортиши натижасида тозалаш самарадорлиги яхшиланади, лекин чангли газни тозалашга сарфланадиган энергия истемоли кўпаяди. Шу боис гидравлик қаршиликнинг минимал қийматларида юқори тозалаш самарадорлигига эришиш муҳим масала ҳисобланади.

Иккинчи босқичда гидравлик қаршиликнинг тозалаш самарадорлигига таъсири тадқиқ этилди. Танланган чанг наъмуналари қурилма вентеляторининг (16) чангли газни сўрувчи потрубкасига ўрнатилган шнекли таъминлагич (17) орқали миқдорлаб узатилиб қурилманинг тозалаш

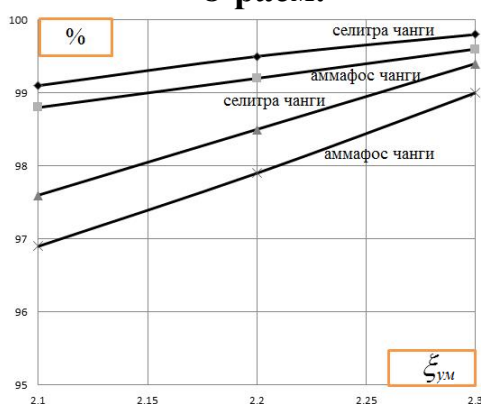
самарадорлиги ўзгарувчи омилларнинг турли параметрлари учун аниқланди. Тажрибаларини ўтказиш учун ўзгарувчи омилларнинг қийматлари газ тезлиги 7 м/с÷35 м/с гача ўзгартирилди ва оралиқ қадам 4 м/с ортиб борди, фильтрловчи материал актив юзаси  $\sum S_{акт}=0,268 \text{ м}^2$ ,  $\sum S_{акт}=0,229 \text{ м}^2$  ва  $\sum S_{акт}=0,202 \text{ м}^2$  гача, роторнинг айланишлар частотаси тажриба учун ўртача қийматда 25 айл/мин, газ зичлиги селитра чанги ва газ аралашмаси учун 1,82 кг/м<sup>3</sup> ва аммофос чанги ва газ аралашмаси учун 1,88 кг/м<sup>3</sup> ва экспериментал тадқиқотларда майдаланган заррачаларнинг ўртача медиан ўлчамини селитра чанги учун  $\delta_{50}=0,917 \text{ мкм}$  ва аммофос чанги учун эса  $\delta_{50}=1,5 \text{ мкм}$  деб қабул қилинди. Тажрибаларни ўтказишда ташқи муҳит таъсири ҳисобга олиниб сув ва газ тизими учун ҳарорат  $20^\circ\text{C}\pm 2$  танланди. Тозалаш самарадорлигини аниқлашда ПА-40М лаборатория жиҳозидан фойдаланилди.

Ўтказилган тажрибавий тадқиқотлар кўп опилли эканлиги инобатга олиниб, гидравлик қаршиликнинг қуйи ва юқори юкламалари учун тозалаш самарадорлиги аниқланди ва оралиқ қийматлардаги ўзгариш нуқталари таҳлил қилинди. Тозалаш самарадорлигини аниқлаш бўйича ўтказилган умумий тажриба натижалари 8-10-расмларда келтирилган.

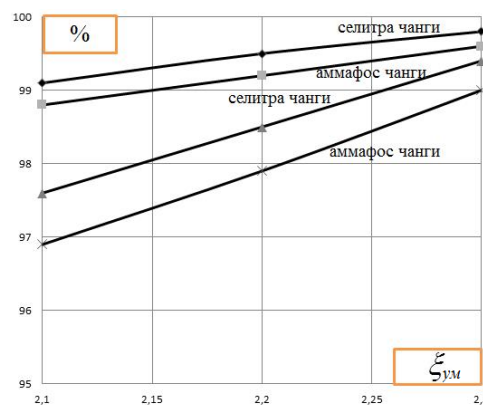
Олинган тажриба натижалари шуни кўрсатдики танланган чанг наъмуналарининг ўртача медиан ўлчамидаги фарқ тозалаш самарадорлигига таъсир кўрсатар экан. Қурилмага чангли газни кириш тезлиги 18,79÷23,8 м/с оралиғида бўлганда, гидравлик қаршилик мақбул қийматда ва тозалаш самарадорлиги ПДК талабларидан юқори бўлар экан.



8-расм.



10-расм.



9-расм.

**8-9-расмлар. Тозалаш самарадорлиги  $\eta$  нинг қаршилик коэффиценти  $\xi_{\Sigma}$  га боғлиқлиги**

8-расм.  $d_{\text{ш}}=1$  мм; 9-расм.  $d_{\text{ш}}=2$  мм;  
10-расм.  $d_{\text{ш}}=3$  мм;

**Хулоса.** Қурилманинг тозалаш самарадорлигини аниқлаш бўйича ўтказилган тажрибалардан олинган натижалардан шундай хулоса қилиш мумкинки қурилмада қаршилик коэффицентининг энг катта қийматида  $\xi=2,6$  намуна учун танланган чангларни тозалаш самарадорлиги қурилманинг энг кичик гидравлик қаршилигида аммофос чанги учун  $\eta_{P\Phi A}=96,4\%$ ни, селитра чанги учун эса  $\eta_{P\Phi A}=97,2\%$  ни, қурилмадаги энг катта гидравлик қаршилигида эса Аммофос чанги  $\eta_{P\Phi A}=99,4\%$  селитра чанги учун  $\eta_{P\Phi A}=99,7\%$  ни ташкил этмоқда. Графиклардан кўринадикки аммофос чангига нисбатан селитра чангини тозалаш самарадорлиги юқори бўлиб бунга чанг намуналарининг ўртача медиан ўлчамларидаги фарқлар сабабини кўрсатиш мумкин. Қурилмани саноат вариантыни лойиҳалашда саноат корхоналаридан чиқаётган чангларнинг медиан ўлчамини эътиборга олиш тавсия этилади.

**Адабиётлар:**

1. Isomidinov A.S., Karimov I.T., Tojiev R.J. Searching the losing of hydraulic pressure in rotor-filter gas cleaner apparatus // Scientific-technical journal. – 2021. – Т. 3. – № 1. – С. 69–72.
2. Исомидинов А.С. Разработка эффективных методов и устройств очистки пылевых газов химической промышленности: Дисс. ... PhD. – Ташкент, 2020. – 118 с.
3. Исомидинов А. С. Исследование гидравлического сопротивления роторно-фильтрующего аппарата //Universum: технические науки. – 2019. – №. 10-1 (67).
4. Isomiddinov A. et al. Application of rotor-filter dusty gas cleaner in industry and identifying its efficiency //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2019. – №. 9-10.
5. Вальдберг А.Ю., Николайкина Н.Е. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. – М. : Дрофа, 2008. –239 с.
6. Латипов К.Ш. Гидравлика, гидромашиналар ва гидроюритмалар. – Тошкент: Ўқитувчи, 1992. –405 б.
7. Эргашев Н. А. Исследование гидравлического сопротивления пылеулавливающего устройства мокрым способом //Universum: технические науки. – 2020. – №. 4-2 (73). – С. 59-62.
8. Ахроров А. А. У., Исомиддинов А. С., Тожиев Р. Ж. Гидродинамика поверхностно-контактного элемента ротор-фильтрующего пылеуловителя //Universum: технические науки. – 2020. – №. 8-3 (77).
9. Мадаминова Г. И., Тожиев Р. Ж., Каримов И. Т. Барабанное устройство для мокрой очистки запыленного газа и воздуха //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-4 (86). – С. 45-49.

10. Сугак. Е.В. Очистка газовых выбросов в аппаратах с интенсивными гидродинамическими режимами Е.В.Сугак., Н.А.Войнов, Н.А.Николаев – Казань: Риц и «Школа», 1999-224 с.
11. Isomidinov A. Mathematical modeling of the optimal parameters of rotary filter apparatus for wet cleaning of dusty gases //International journal of advanced research in science, Engineering and technology. – 2019. – Т. 6. – №. 10. – С. 258-264.
12. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – Москва: Химия, 1973. – 752 с.
13. Каримов И.Т., Алиматов Б.А., Оғир суюқликни оқиб чиқиш тезлигини аниқлашда ўтказилган тажрибавий тадқиқотлар тахлили // Фарғона политехника институтининг илмий-техника журнали, – Фарғона, 2019. – №4. – Б. 103–110.
14. Р.Ж. Тожиев, И.Т. Каримов, А.С.Исомидинов. Ротор фильтрли чанг тозалаш аппаратага берилётган суюқлик сарфини тажрибавий аниқлаш// "Problems of improving the efficiency of work of modern production and economy of energy-resources" International Scientific and Practical Conference Андижон, 2018. – Б. 424-428.
15. Mukhtorov Sherzodjon Sobirjon ugli, & Srojidinov Jurabek Ravshanjon ugli. (2022). DISTRIBUTION OF THE NUMBER OF FAULTS AND TIME OF RESTORATION OF ELEMENTS OF SEWER NETWORKS. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 10(1), 448–454. Retrieved from <https://internationaljournals.co.in/index.php/giirj/article/view/1053>
16. Mukhtorov Sherzod Sobirjon ugli, & Srojidinov Jurabek Ravshanjon ugli. (2022). ANALYSIS OF THE IMPACT OF EARTHQUAKES ON THE RELIABILITY OF UNDERGROUND PIPELINES. Galaxy International

- Interdisciplinary Research Journal, 10(1), 436–441. Retrieved from <https://internationaljournals.co.in/index.php/giirj/article/view/1051>
17. Mukhtorov Sherzodjon Sobirjon oglu. (2022). ANALYSIS OF CAR PLATE HOLDER CONSTRUCTIONS. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 10(1), 442–447. Retrieved from <https://internationaljournals.co.in/index.php/giirj/article/view/1052>
18. Mukhtorov Sherzodjon Sobirjon ugli. (2022). IMPROVING THE STRENGTH OF DETAILS BY CHROMING THE SURFACES. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 10(1), 455–461. Retrieved from <https://internationaljournals.co.in/index.php/giirj/article/view/1054>
19. Mukhtorov Sherzodjon Sobirjon ogli. (2022). GASEOUS NITROGENATION. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 10(1), 462–467. Retrieved from <https://internationaljournals.co.in/index.php/giirj/article/view/1055>
20. Todjiboyev R.K., Ulmasov A.A., & Muxtorov Sh. (2021). 3M structural bonding tape 9270. Science and Education, 2 (4), 146-149.
21. Sherzod Sobirjon O'G'Li Muxtorov, & Islombek Ikromjon O'G'Li Qoxxorov (2022). Issiqlik almashuvchi qurilmalar va ularda jarayonni intensivlash usullari tahlili. Science and Education, 3 (5), 370-378.
22. Арзиев, С. С., & Тохиров, И. Х. Ў. (2021). ФАЗОВИЙ ФИКРЛАШНИНГ БЎЛАЖАК МУҲАНДИС ВА АРХИТЕКТОРЛАР ИЖОДИЙ ФАОЛИЯТИДА ТУТГАН ЎРНИ. Scientific progress, 2(2), 438-442.