Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
Механика-Математика факультеті
Механика кафедрасы

Концентратордағы бағыттаушы қалақшалар конфигурацияларының құйынды желэнергетикалық қондырғысының энерготиімділігін арттыруға әсерін зерттеу

Орындаған: Болысбек Д. Ә.

Ғылыми жетекші: Туралина Д. Е.

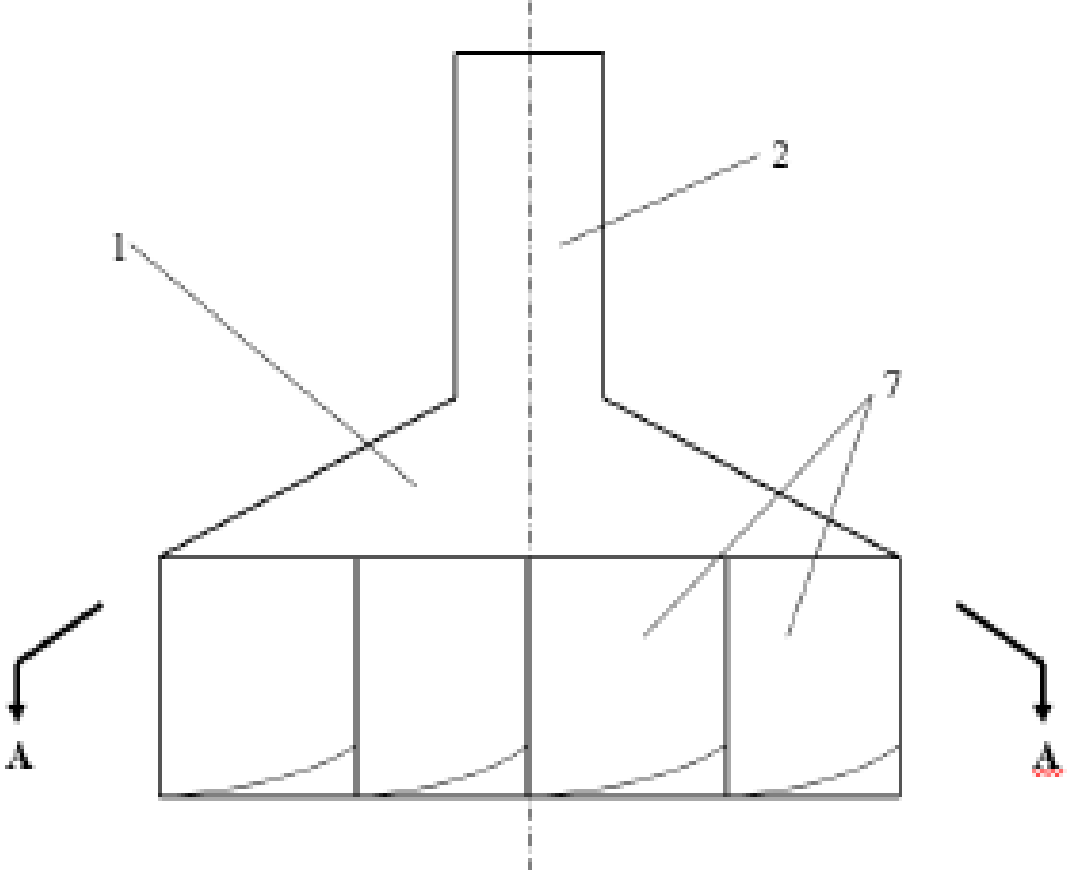
1-сурет. Құйынды жел қондырғысының макеті

а)

ә)

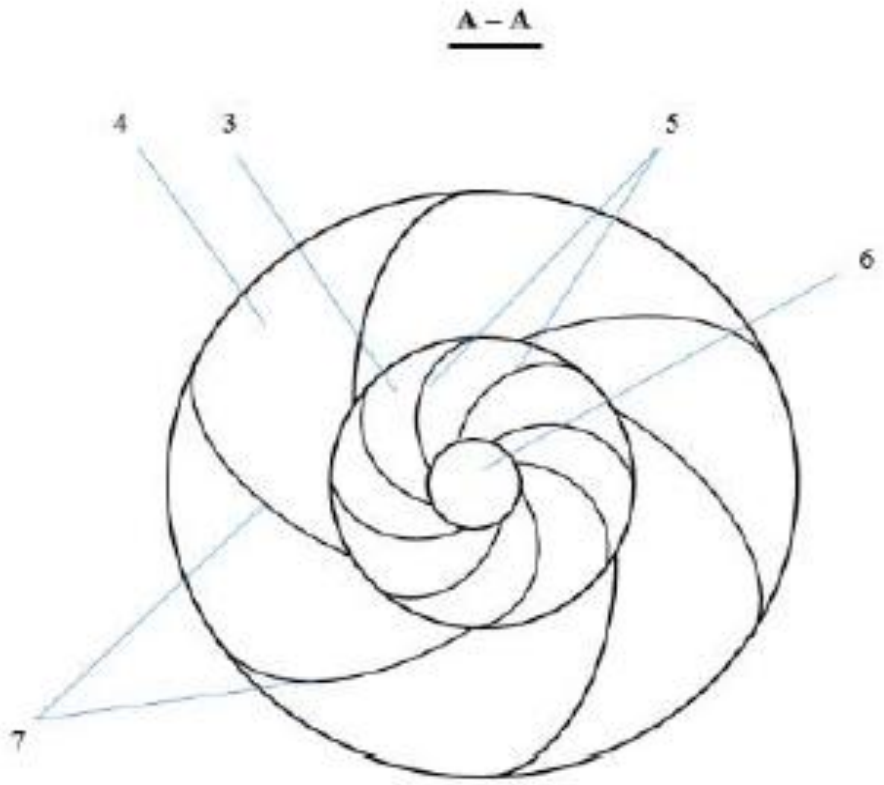
б)

2-сурет. Құйынды жел қондырғысының бөліктері.
а) Жалғастырушы конусқа бекітілген құбыр;
ә) Жел қондырғысының концентраторы
б) ЖЭҚ роторы



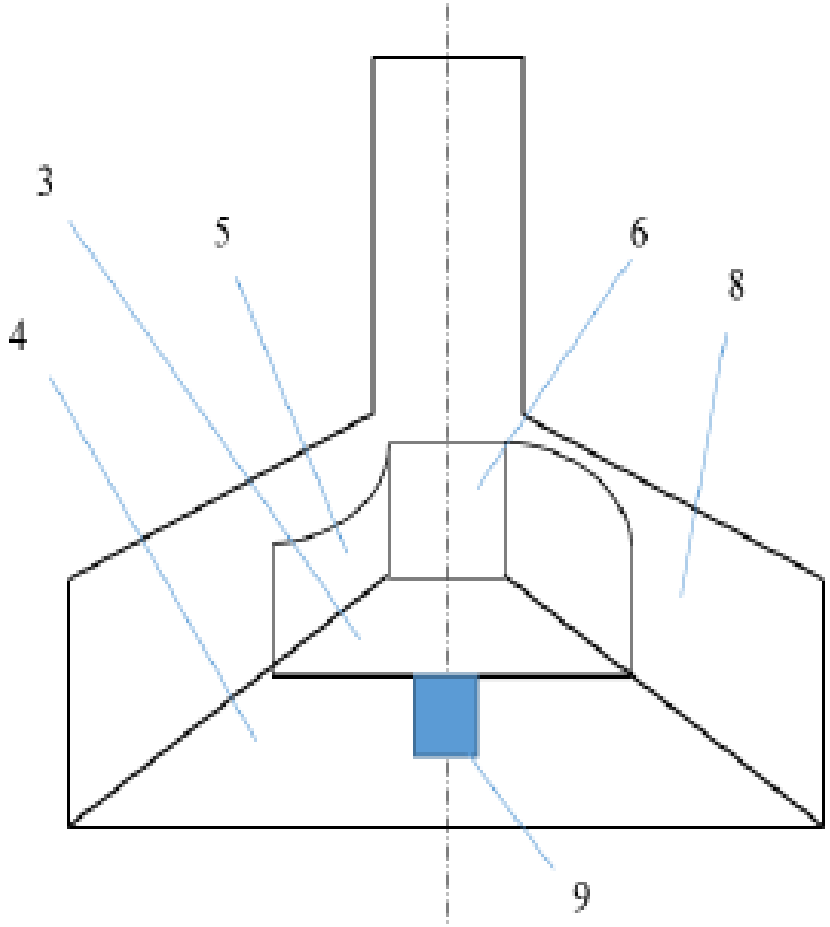
Құйынды желэнергетикалқ қондырғы

1) Конусты шатыр, 2) Құбыр, 7) Бағыттаушы қалақшалар,



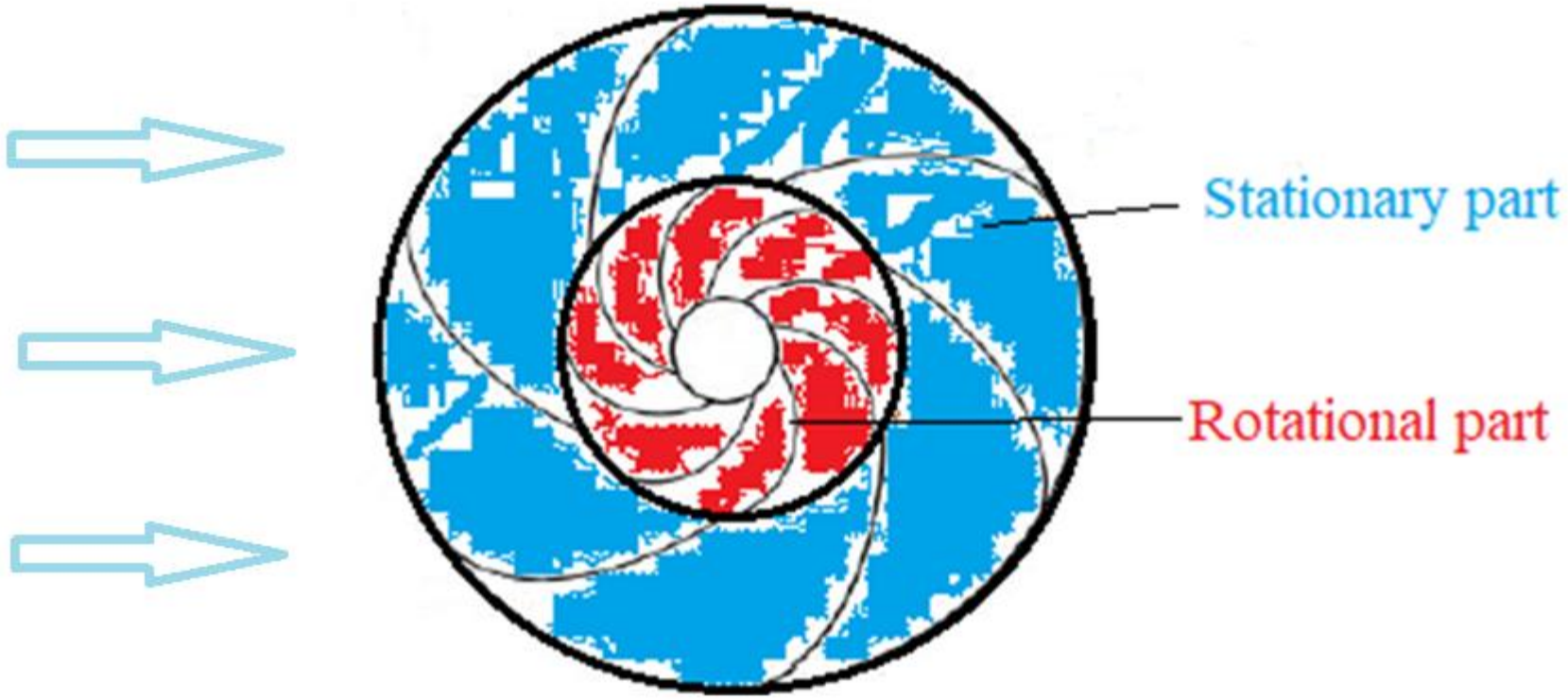
Құйынды желэнергетикалқ қондырғы

3) Жел дөңгелегі, 4) Коністы негіз, 5) Желдөңгелегінің қалақщалары 6) Айналушы өзегі, 7) Бағыттаушы қалақшалар

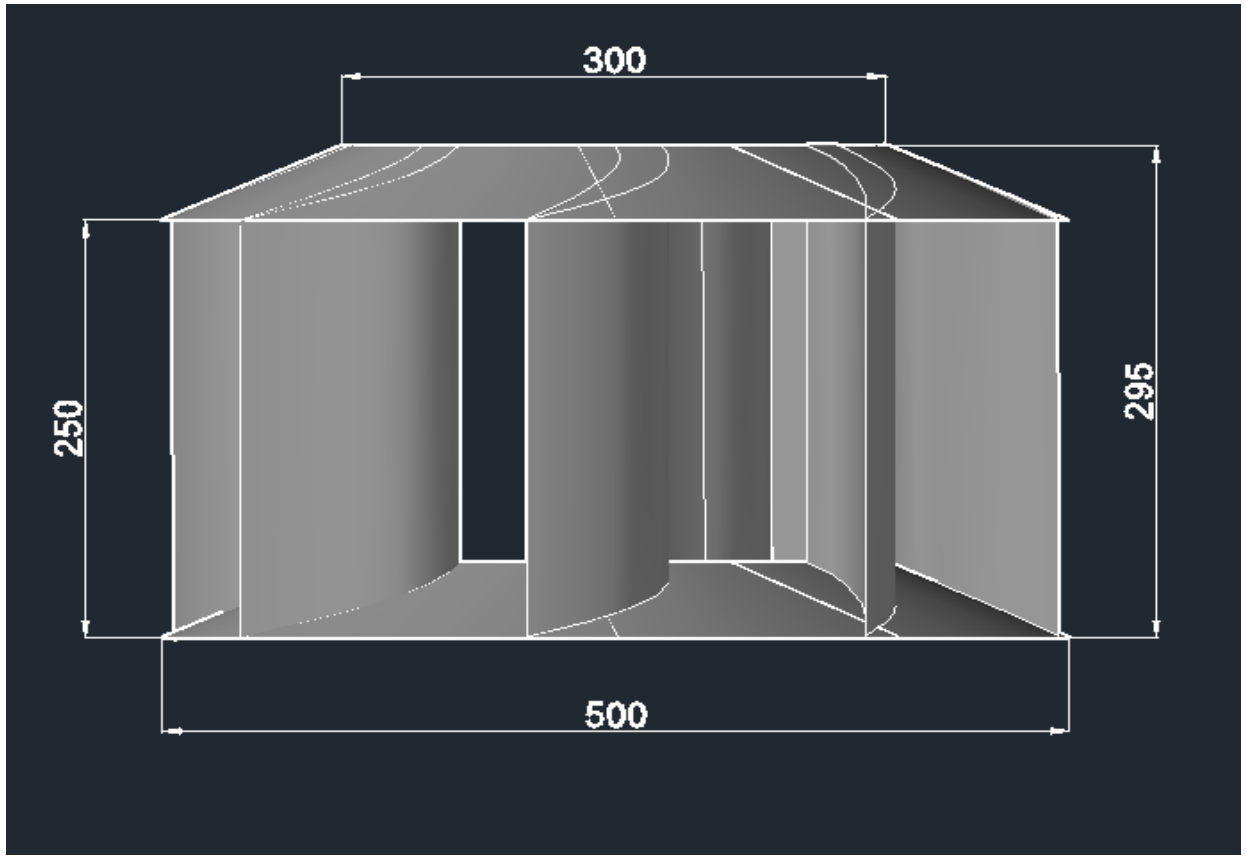


Құйынды желэнергетикалқ қондырғы

3) Жел дөңгелегі, 4) Коністы негіз, 5) Желдөңгелегінің қалақщалары 6) Айналушы өзегі,

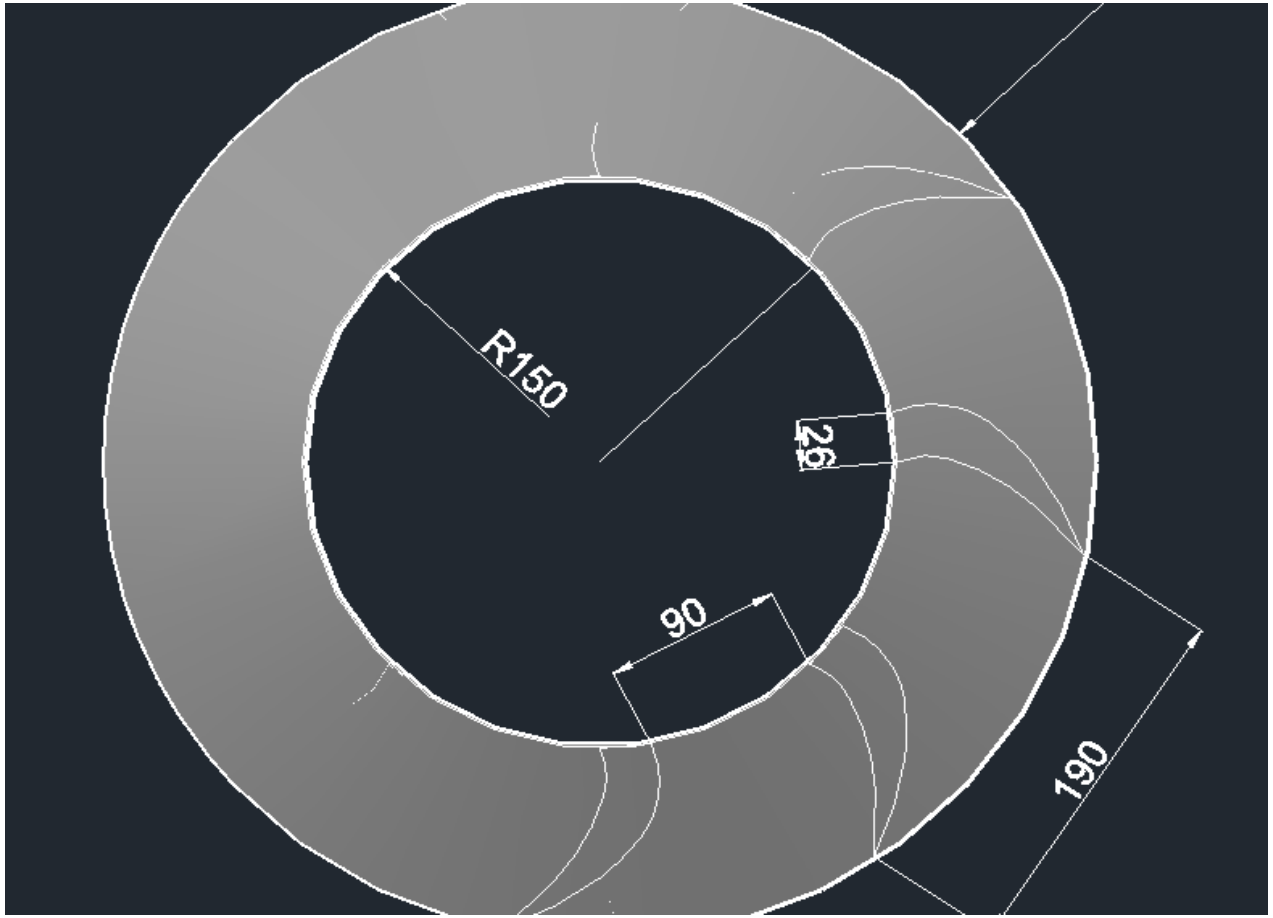


Жұмыс істеу принципі



3-сурет. ЖЭҚ концентраторы (өлшемдері *мм*-мен берілген).

- Жұмыстың мақсаты: ЖЭҚ-ның бағыттаушы қалашаларының тиімді нұсқасын анықтау барысында қалақшалардың геометриялық параметрлерін өзгерту арқылы жылдамдық пен қысымның әсерін және көтеруші күштің мәндерін көрсету және салыстыру.
- Зерттеу әдісі: зерттеу жұмыстары COMSOL Multiphysics программалық пакетін қолдану арқылы сандық тәсілмен жүргізілді.



4-сурет. ЖЭҚ концентраторы (өлшемдері *мм*-мен берілген).

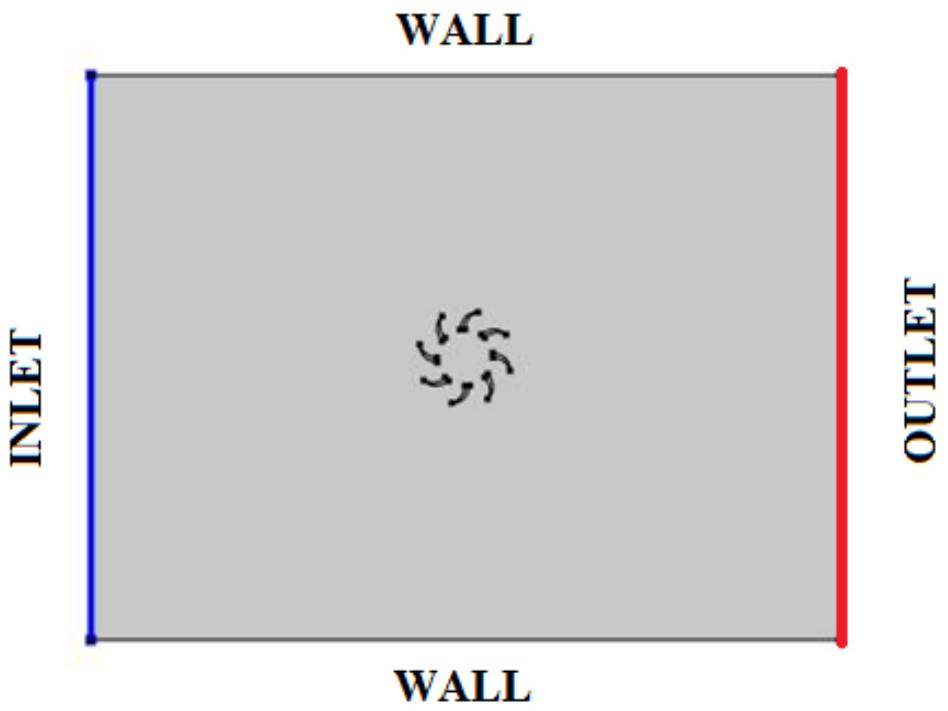
Жалпы массаның сақталу заңы мен қозғалыс теңдеуі келесі түрде жазылады:

$$(\bar{u} \cdot \nabla)\bar{u} = -\frac{1}{\rho}\nabla p + \upsilon \Delta \bar{u} + \bar{f}$$

$$\nabla \bullet \rho(\bar{u}) = 0$$

Көтеруші күш, кедергі күш

$$F_l = 1/2\rho u^2 * C_l * A \qquad F_d = 1/2\rho u^2 * Cd * A$$

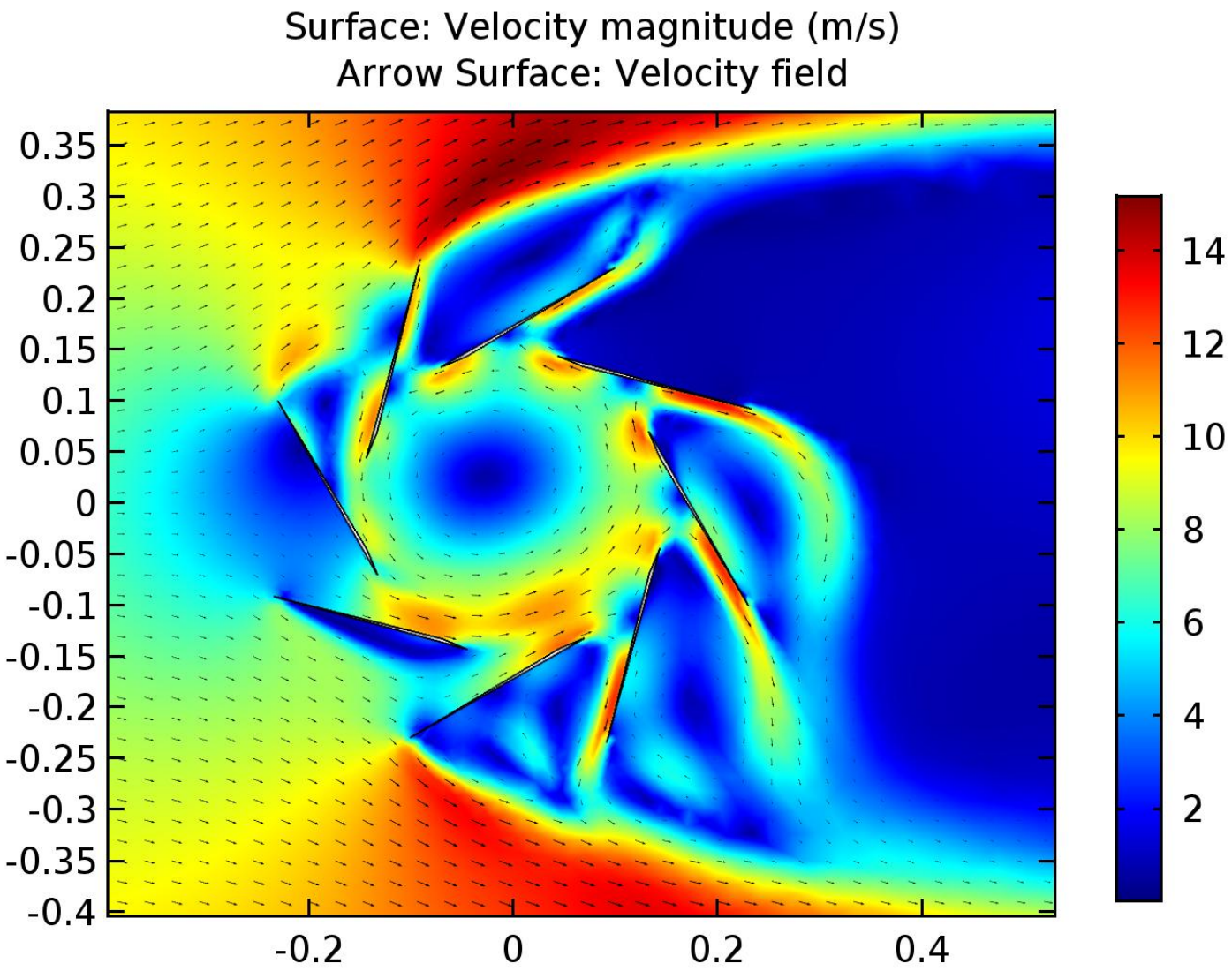


5-сурет. Шекаралық шарттары

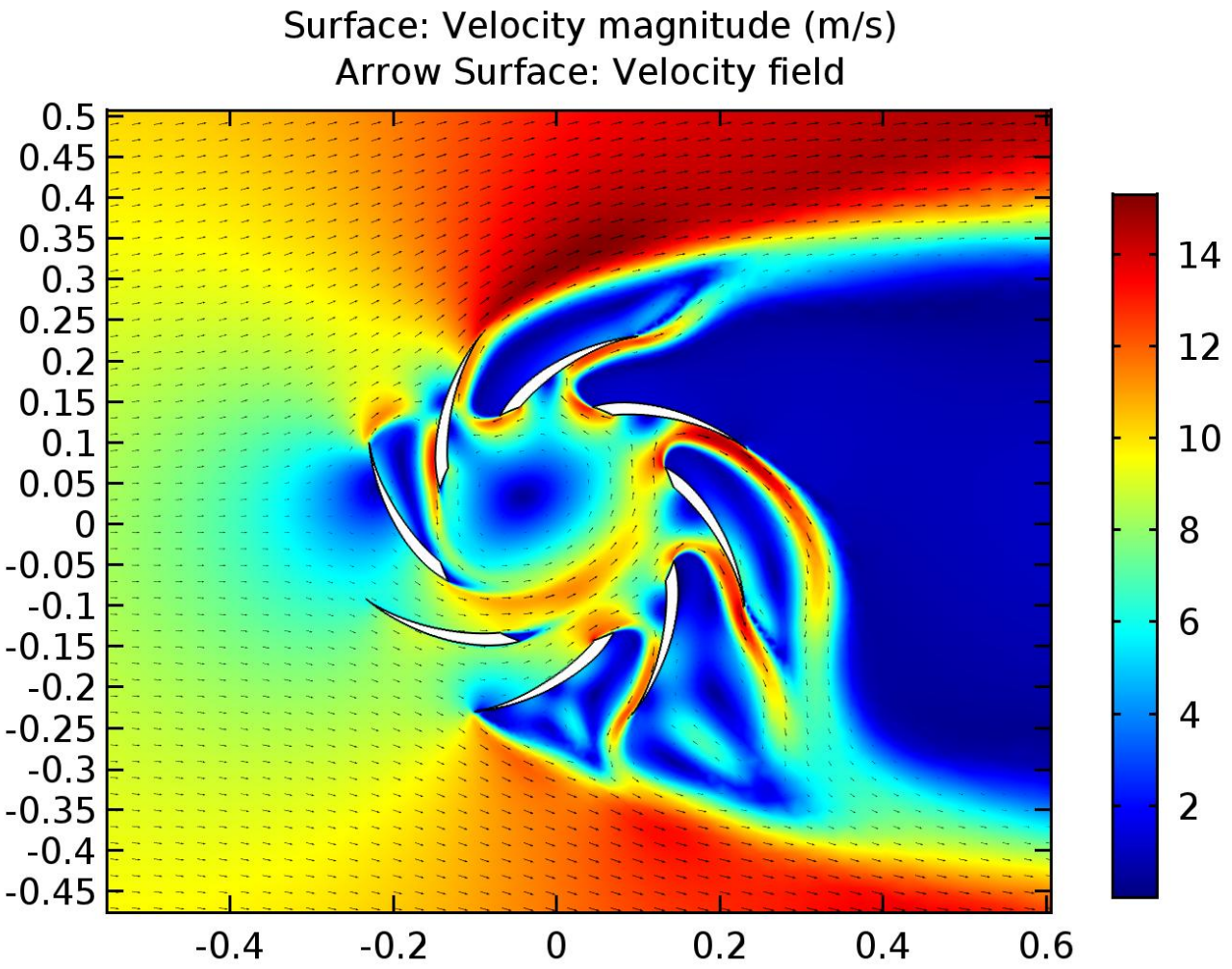
$$INLET: u = u_0, k = k_0, \omega = \omega_0$$

$$outlet: p_0 = 0$$

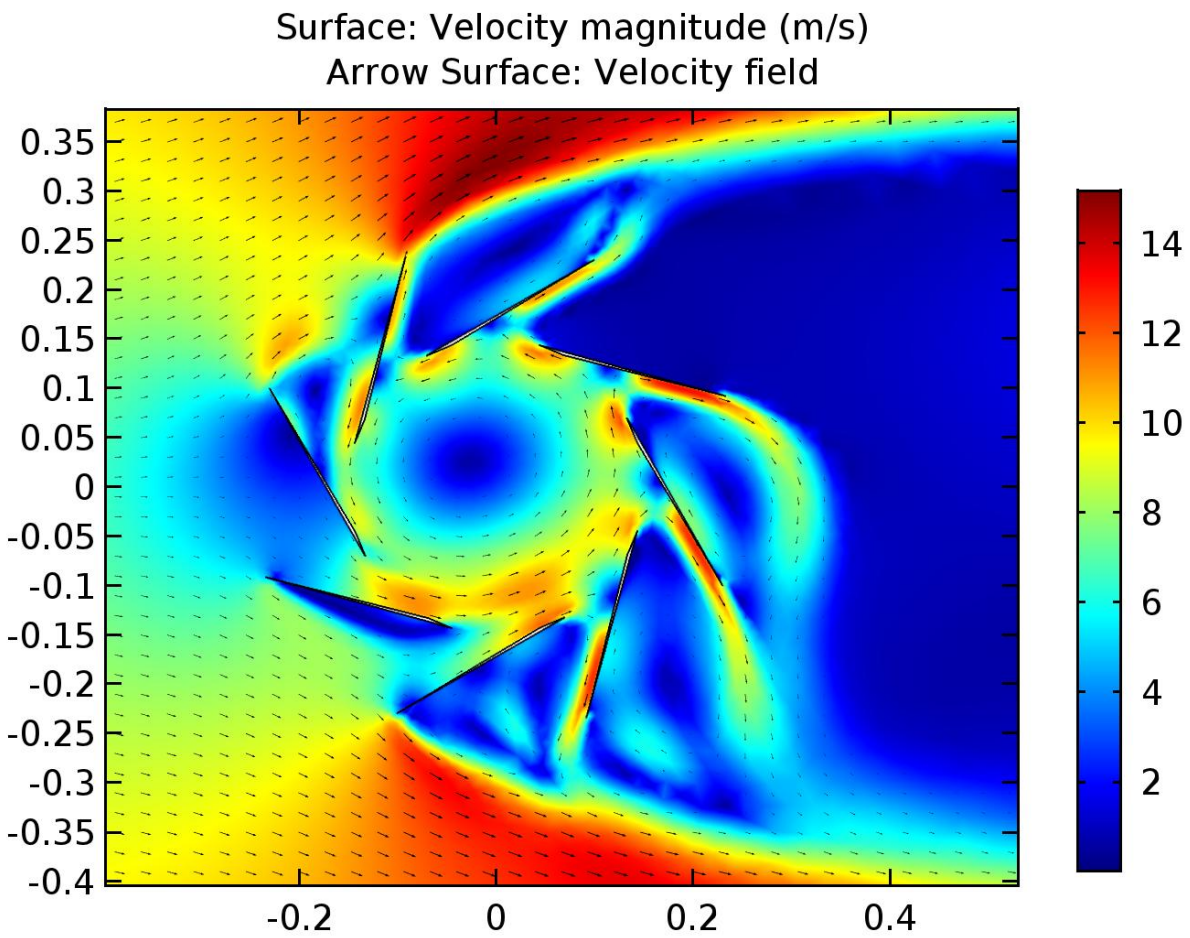
$$WALLS: u \cdot n = 0, \nabla\omega \cdot n = 0, \nabla\omega \cdot n = 0$$

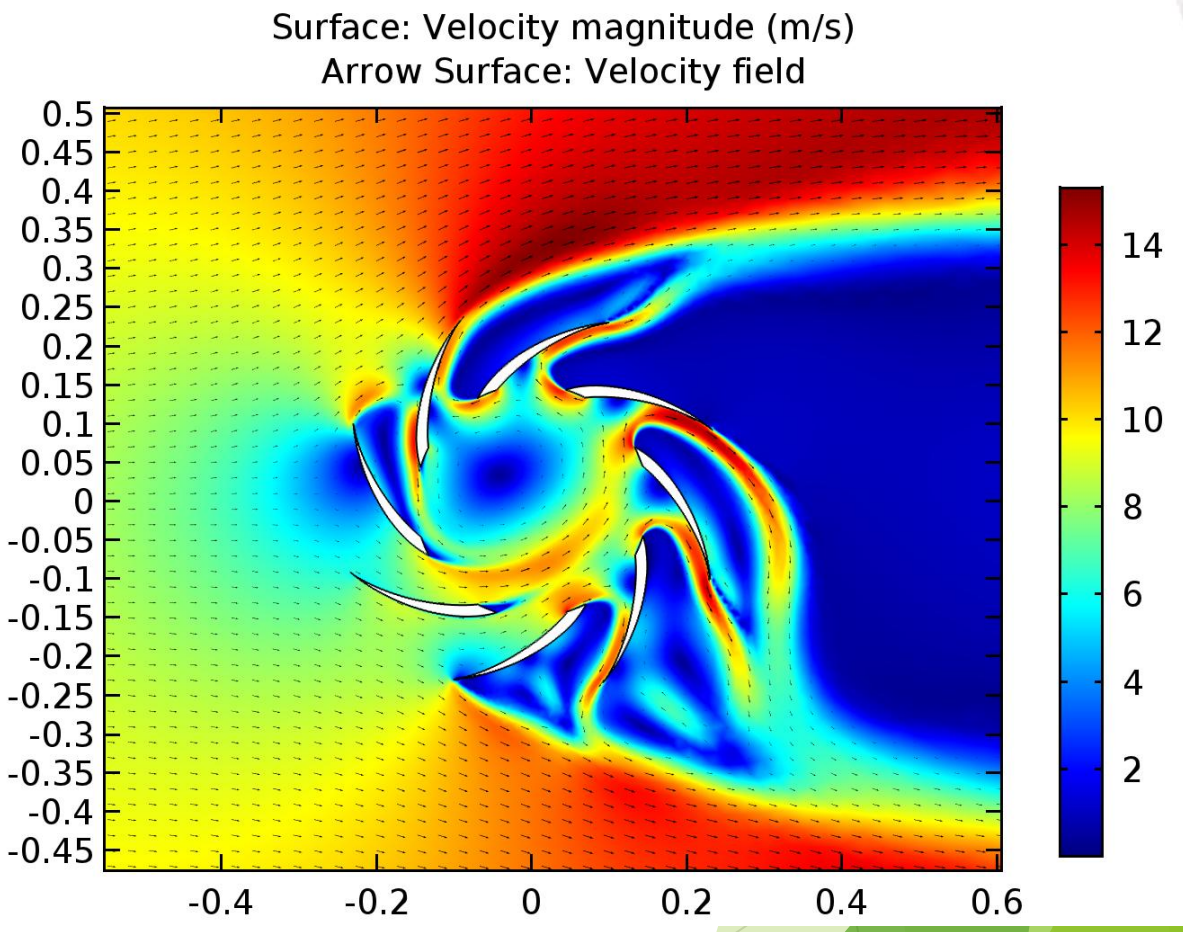


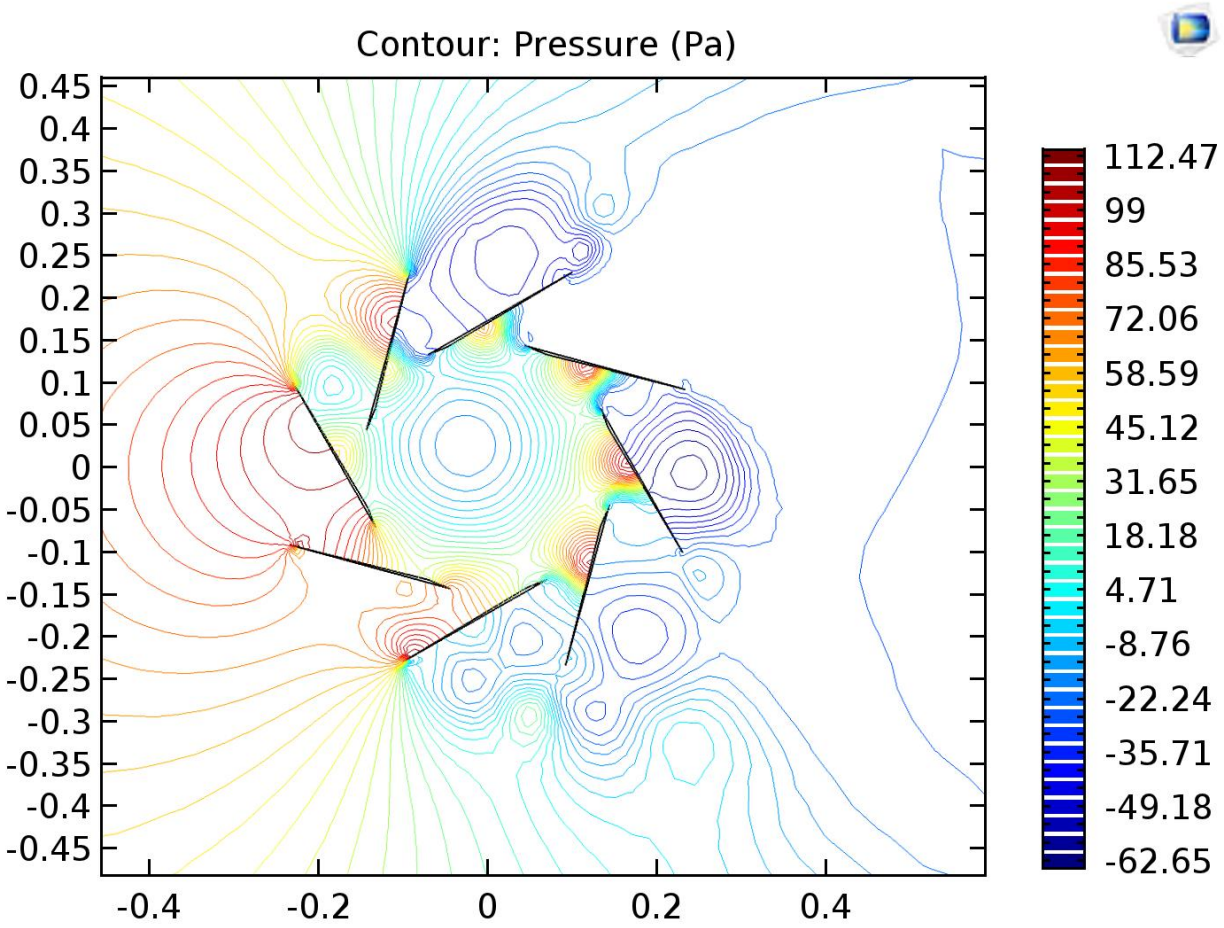
8-сурет. Қалақша формасы түзу және жанама бойымен орналасқандағы жылдамдықтың таралуы (бастапқы жылдамдық 10 м/с).



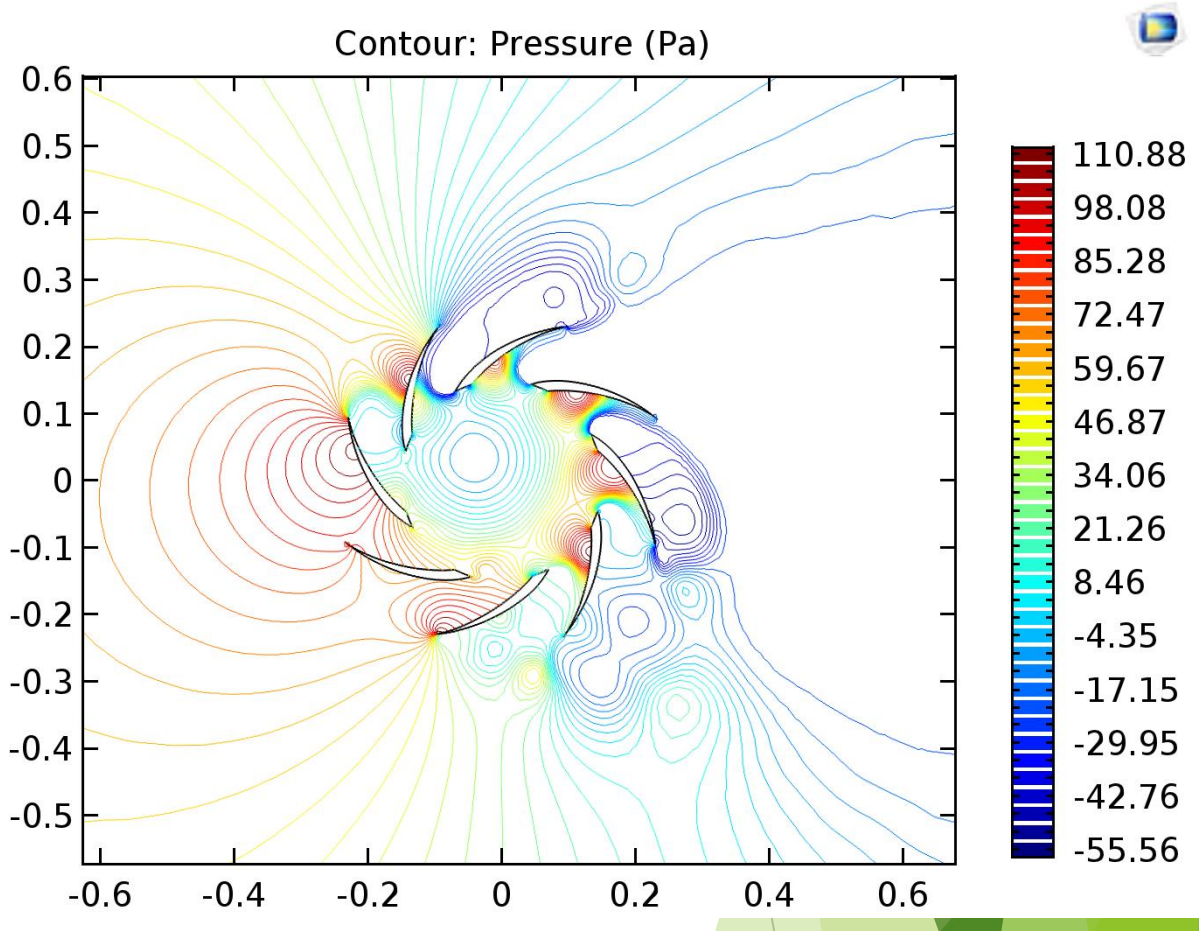
9-сурет. Қалақша формасы қисық және жанама бойымен орналасқандағы жылдамдықтың таралуы (бастапқы жылдамдық 10 м/с).


Surface: Velocity magnitude (m/s)
Arrow Surface: Velocity field
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
-0.05
-0.1
-0.15
-0.2
-0.25
-0.3
-0.35
-0.4
-0.2
0
0.2
0.4
14
12
10
8
6
4
2


Surface: Velocity magnitude (m/s)
Arrow Surface: Velocity field
0.5
0.45
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
-0.05
-0.1
-0.15
-0.2
-0.25
-0.3
-0.35
-0.4
-0.45
-0.4
-0.2
0
0.2
0.4
0.6
14
12
10
8
6
4
2

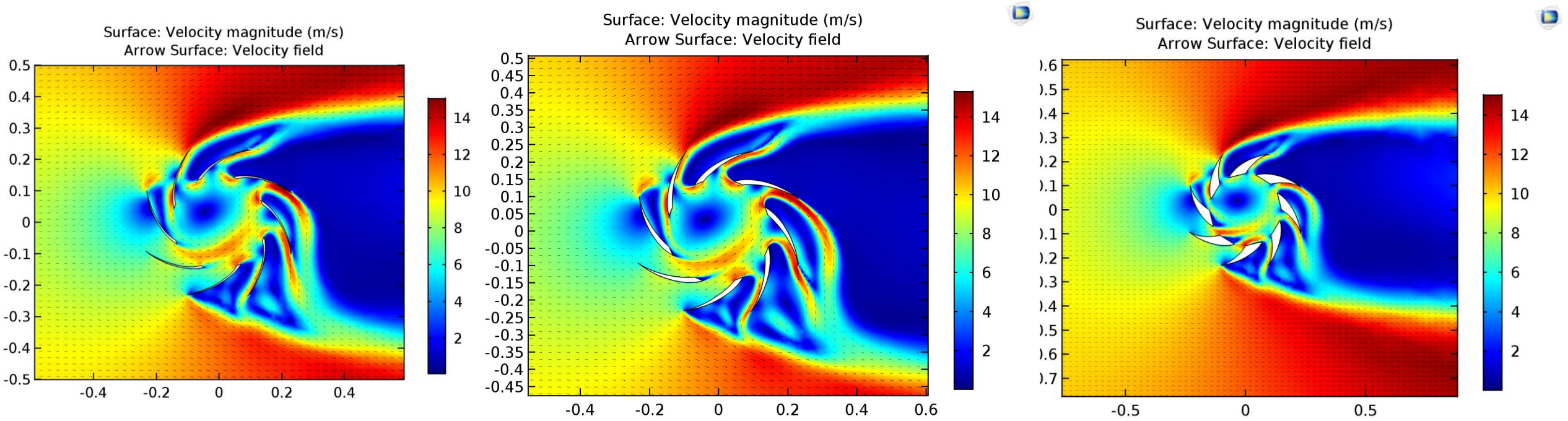


а)



ә)

10-сурет. Қалақша формасы тік және жанамамен орналасқандағы қысымның таралуы (бастапқы жылдамдық 10 м/с):
а) Түзу және жанама бойымен
ә) қисық пішінді жанама бойымен



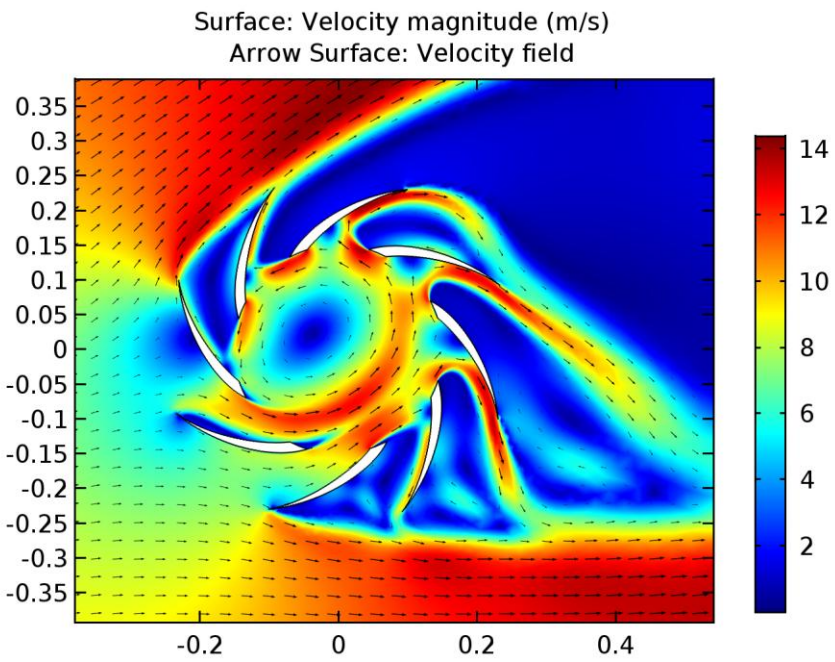
а) ә) б)

11-сурет. Бастапқы жылдамдық 10 м/с болғандағы жылдамдықтың таралуы:

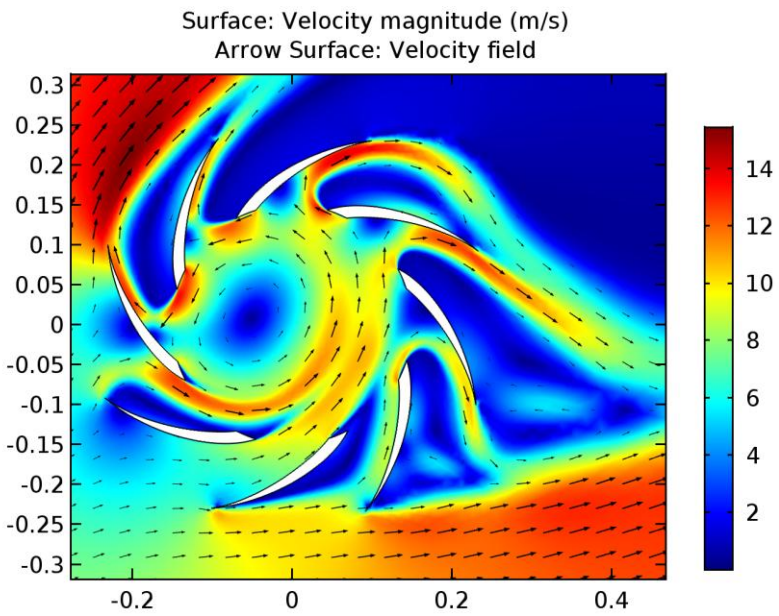
а) Қалақша қалыңдығы 14 мм;

ә) Қалақша қалыңдығы 26 мм ;

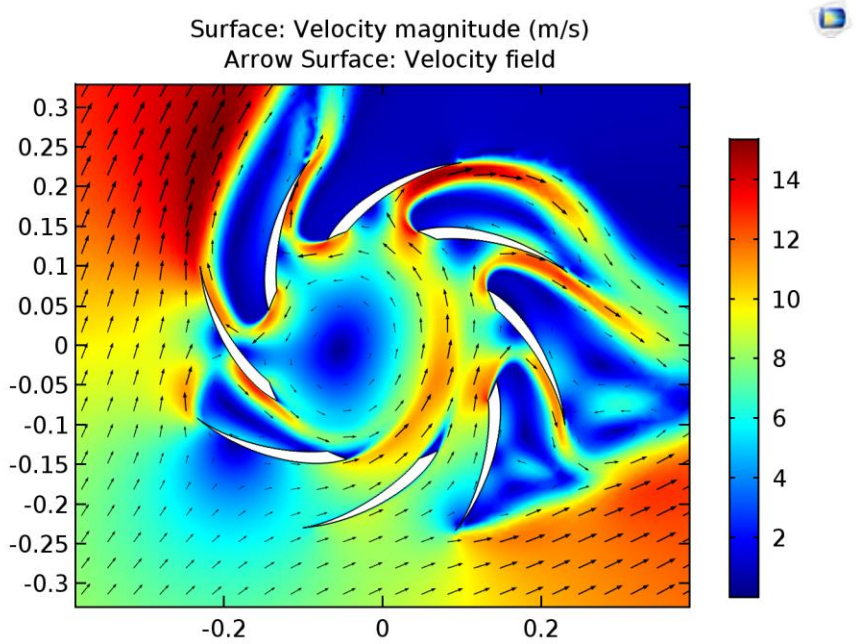
б) Қалақша қалыңдығы 70 мм.



а)



ә)



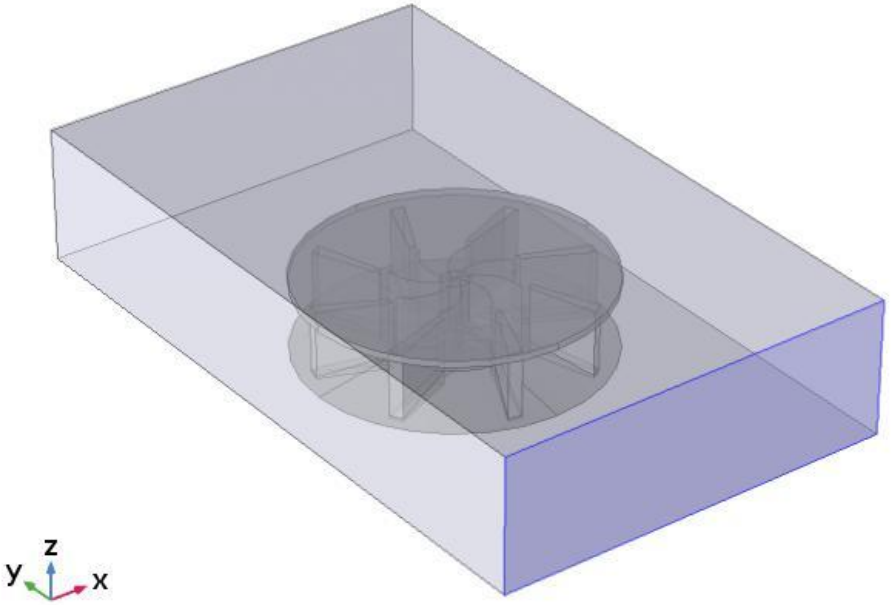
б)

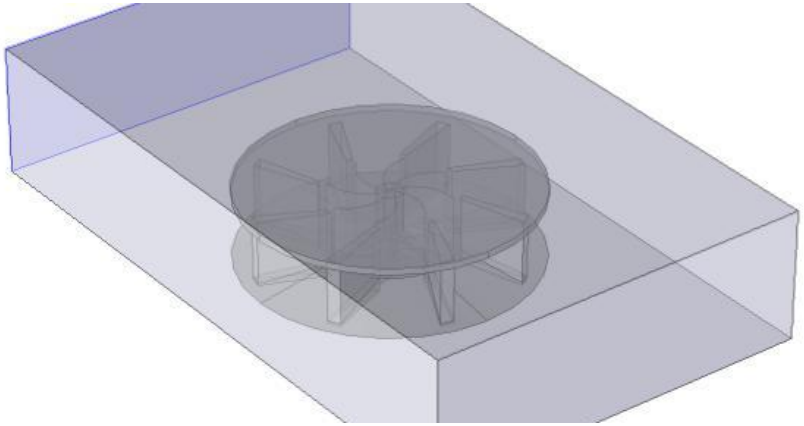
12-сурет. Бастапқы жылдамдық 10 м/с болғандағы жылдамдықтың таралуы:

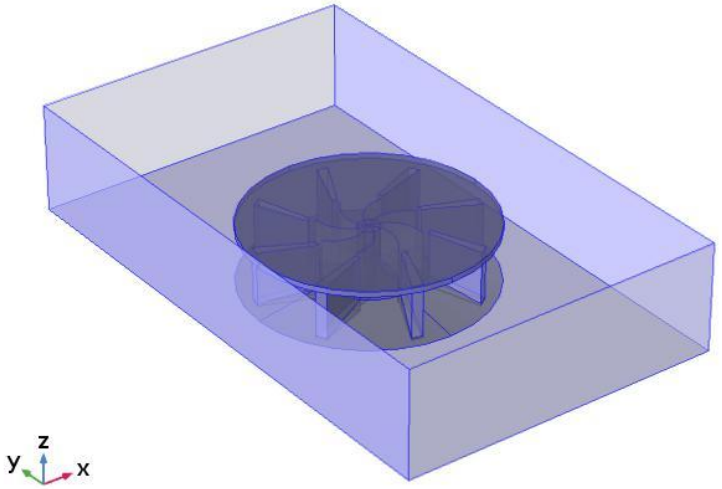
а) 15 градуспен;

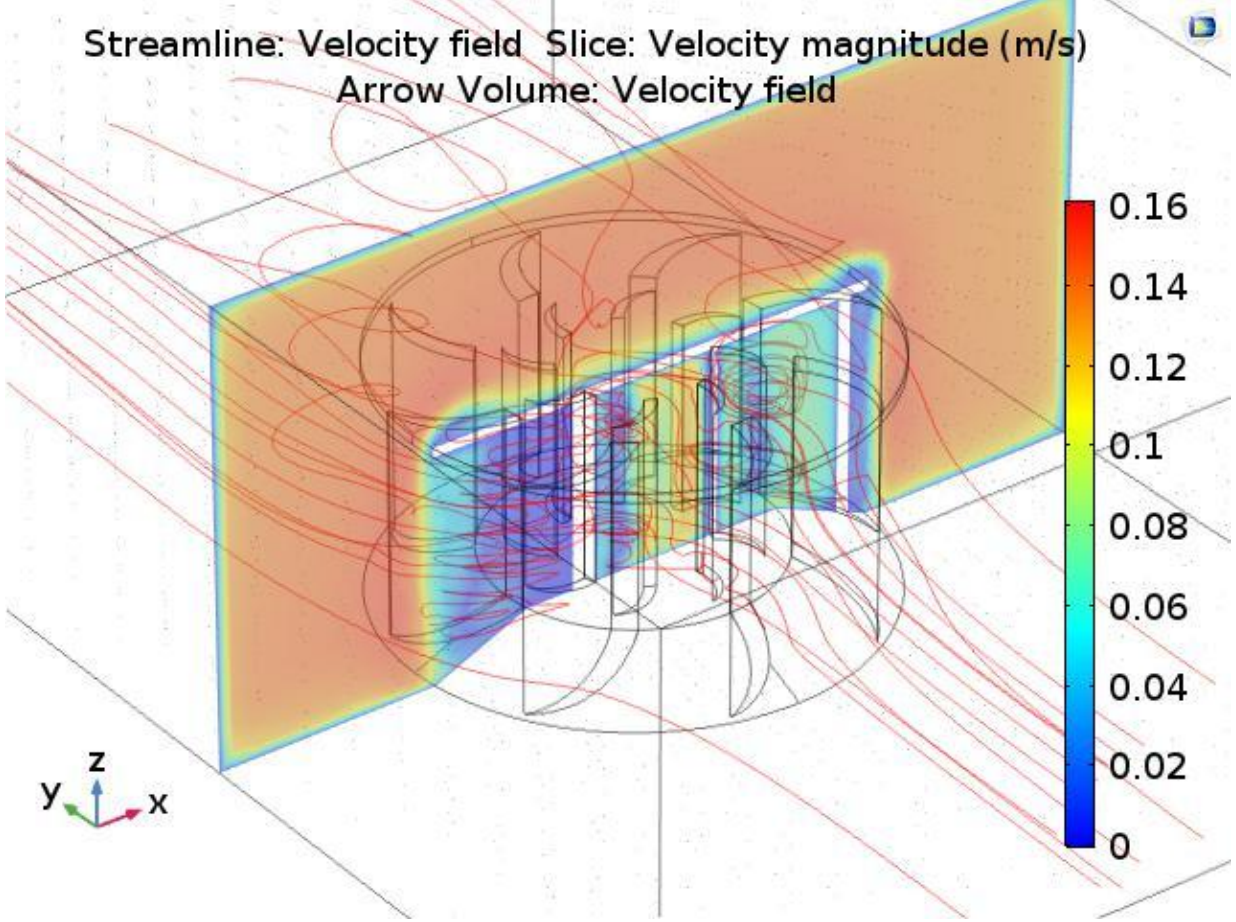
ә) 30 градуспен;

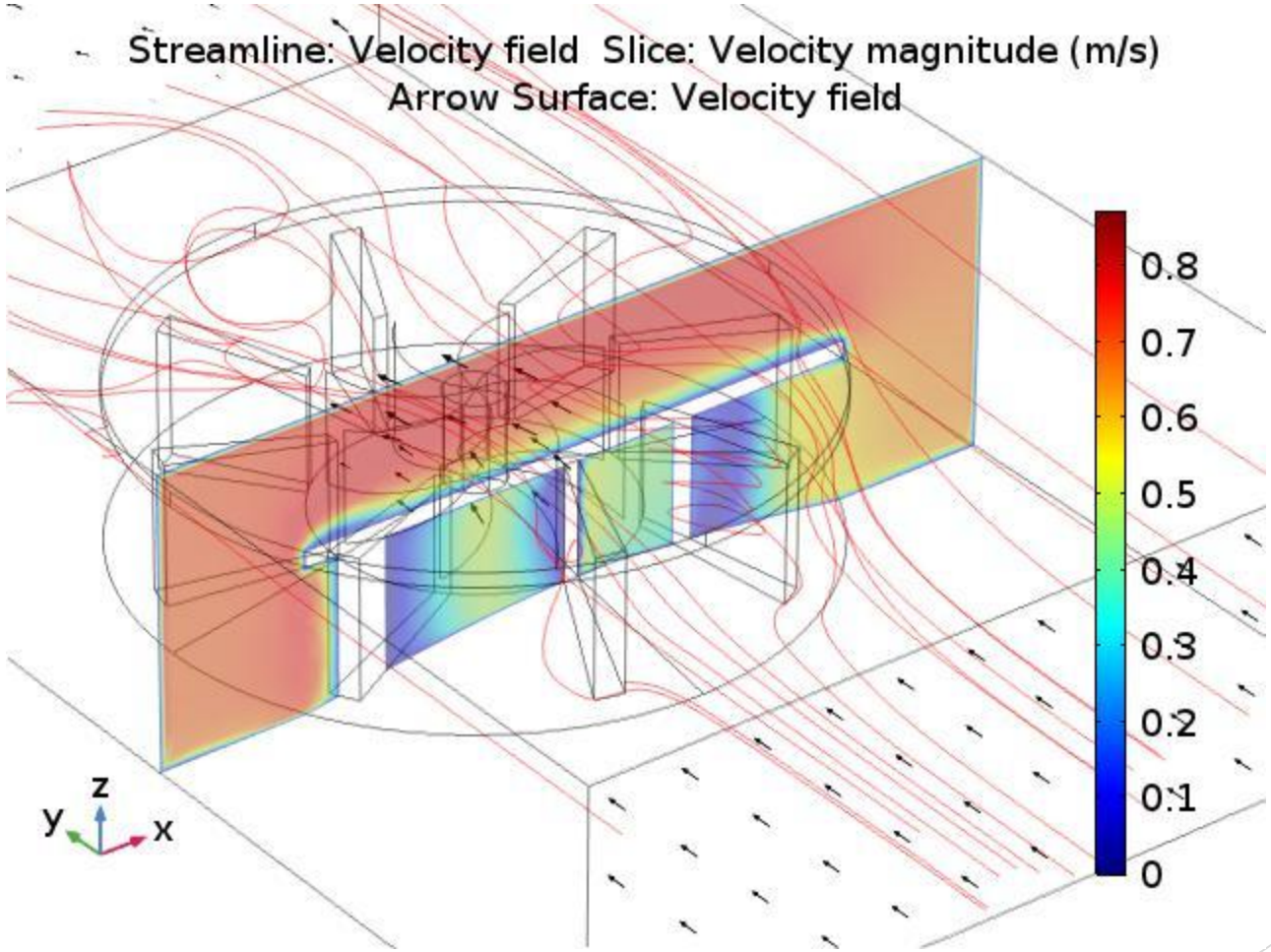
б) 45 градуспен.


z
y
x




z
y
x


Streamline: Velocity field Slice: Velocity magnitude (m/s)
Arrow Volume: Velocity field
0.16
0.14
0.12
0.1
0.08
0.06
0.04
0.02
0
z
y
x


Streamline: Velocity field Slice: Velocity magnitude (m/s)
Arrow Surface: Velocity field
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
z
y
x

1 case	Velocity value (m/s) 0,
Inlet of guide channel	0.5
Outletof guide channel	0.67

2 case	Velocity value (m/s)
Inlet of guide channel	0.1
Outletof guide channel	0.138

Name	1 case	2 case
Pressure force (N)	0.43	0,47
Drug force (N)	0,36	0,3

- Poster presentation International conference ALTERNATIVE ENERGY SOURCES, MATERIALS AND TECHNOLOGIES (AESMT’18)
- Submitted article to “Renewable Energy” journal for review editors, IF:4.9
- AESMT 2019 Submitted abstract