Починаючи з 1995 року щорічно проводяться
міжнародні науково-практичні конференції

“Гідроаеромеханіка в інженерній практиці”

сайт конференції http://conf.pgm.kpi.ua/

У яких приймають участь науковці з багатьох міст України та зарубіжжя -

Крім того -
Росія, Білорусь, Польща, Болгарія, Китай, Іран, Алжір, Німеччина, Ірак тощо

Основні напрями наукової діяльності

ГІДРОДИНАМІКА НЕНЬЮТОНІВСЬКИХ РІДИН У ХИМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

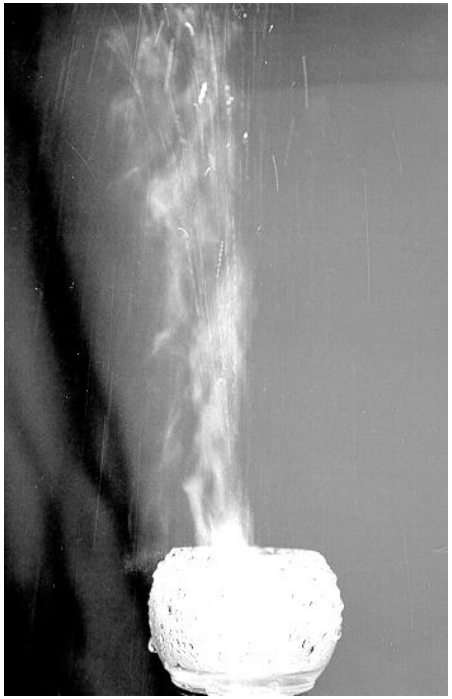
д.т.н., профессор Яхно О.М.

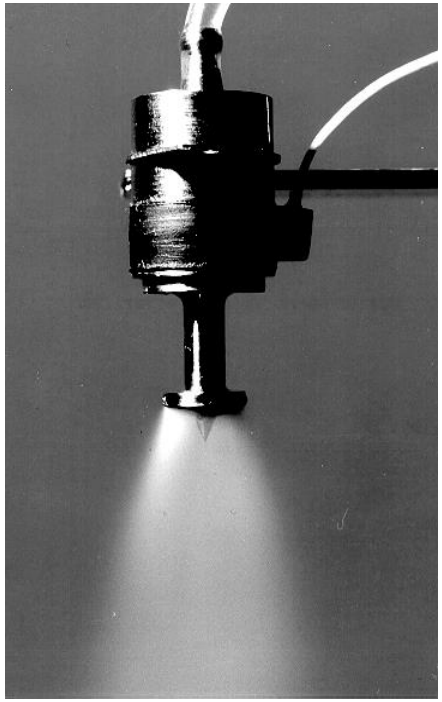
1. ЕКСТРУЗІЙНА ПЕРЕРОБКА ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ
2. ГІДРАВІЛІЧНІ СТРУМЕНІ
3. ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТРУМИННИХ ПОТОКІВ
4. ПРОБЛЕМИ ПІНОУТВОРЕННЯ ПРИ ВИТОКУ РІДИНИ
5. КАВІТАЦІЙНІ ЗМІШУВАЧІ

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КАВИТАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,

д.т.н. ,профессор Луговской А.Ф.

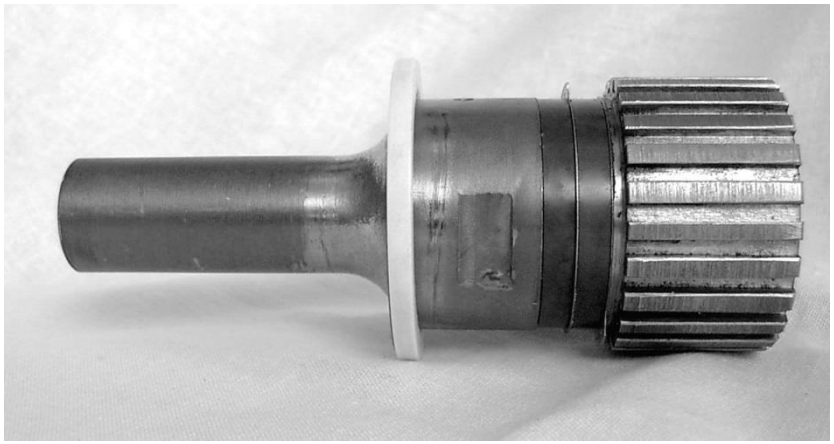
ФАКЕЛ АЕРОЗОЛЯ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ РАСПЫЛЕНИИ

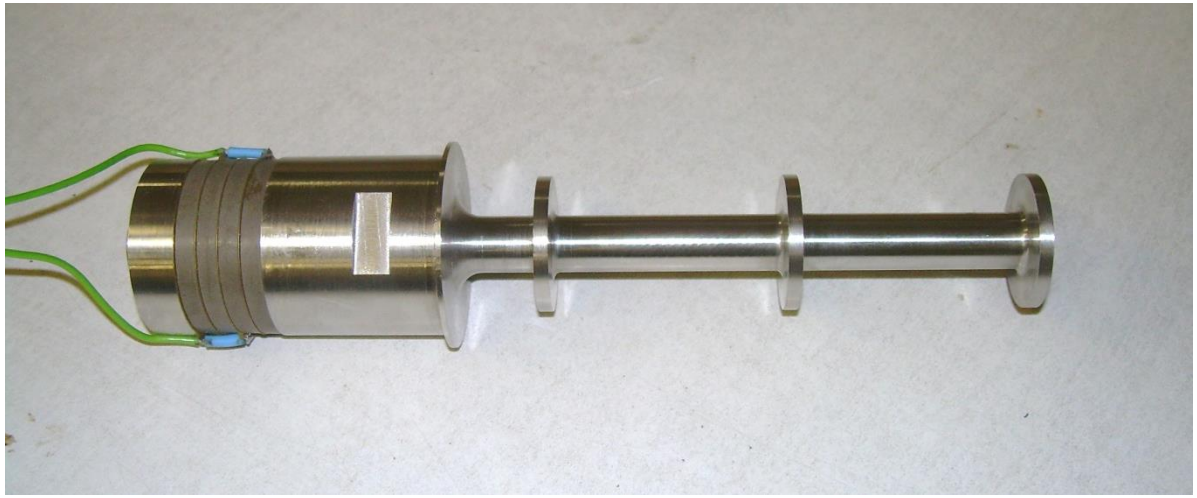




УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДИСПЕРГАТОРЫ

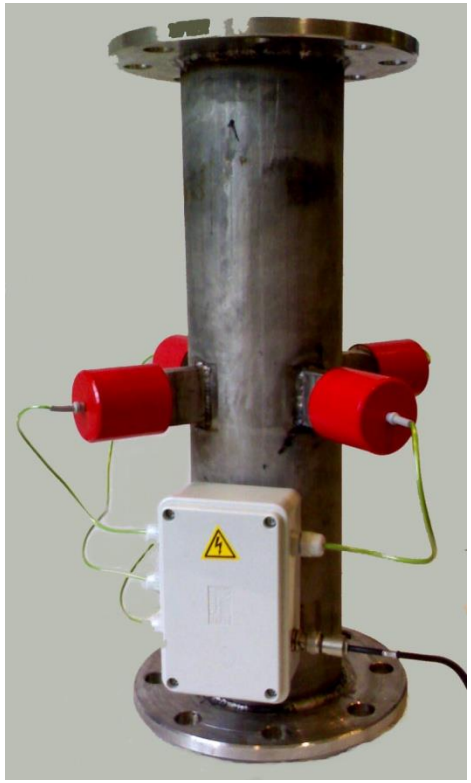
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ РЕЗОНАНСНЫЕ ПРИВОДЫ

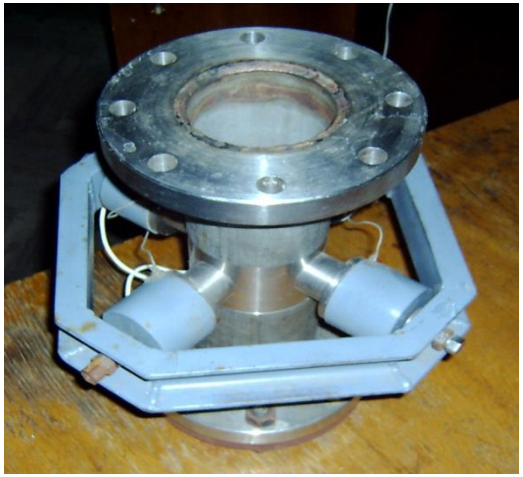




УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ПЕРЕМЕШИВАНИЕ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ЖИДКОСТИ

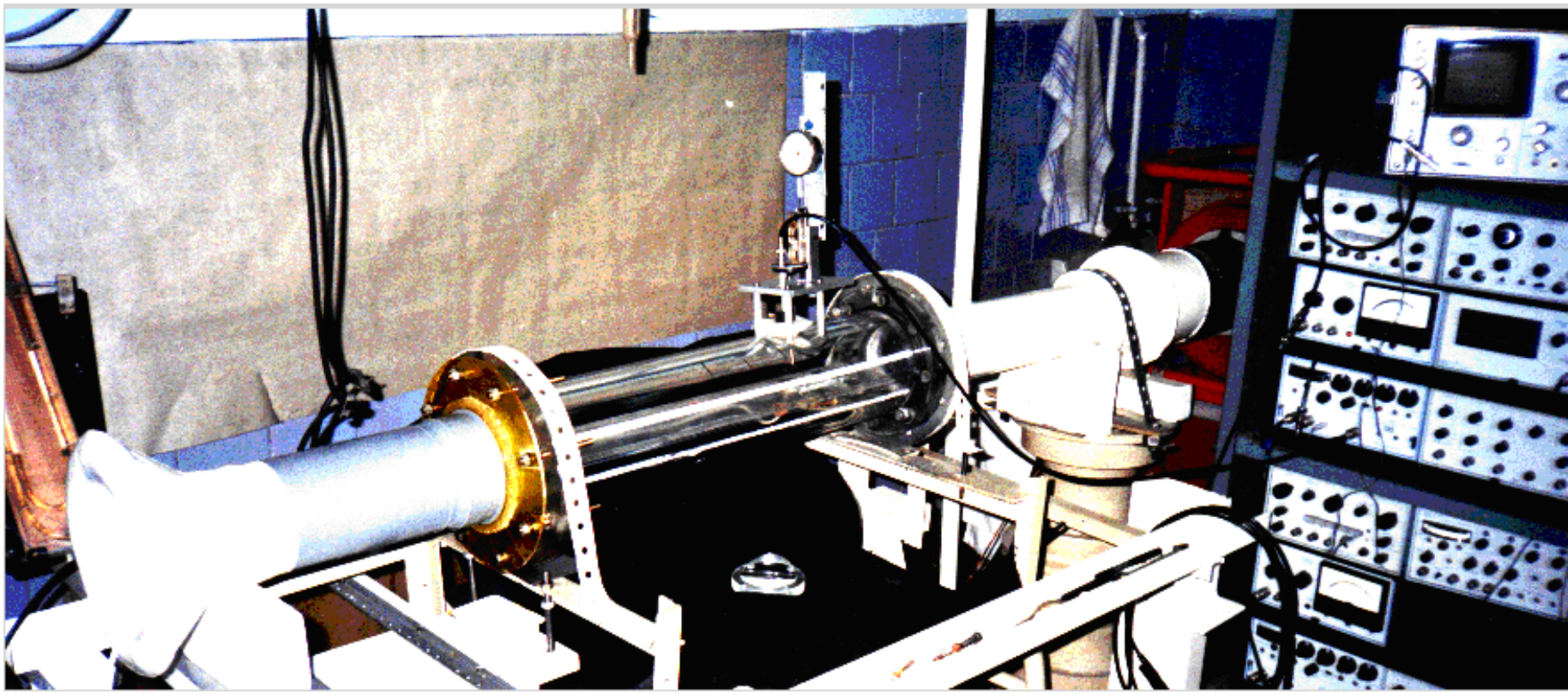
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КАВИТАЦИОННЫЕ ТРУБЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЖИДКОСТИ В ПОТОКЕ



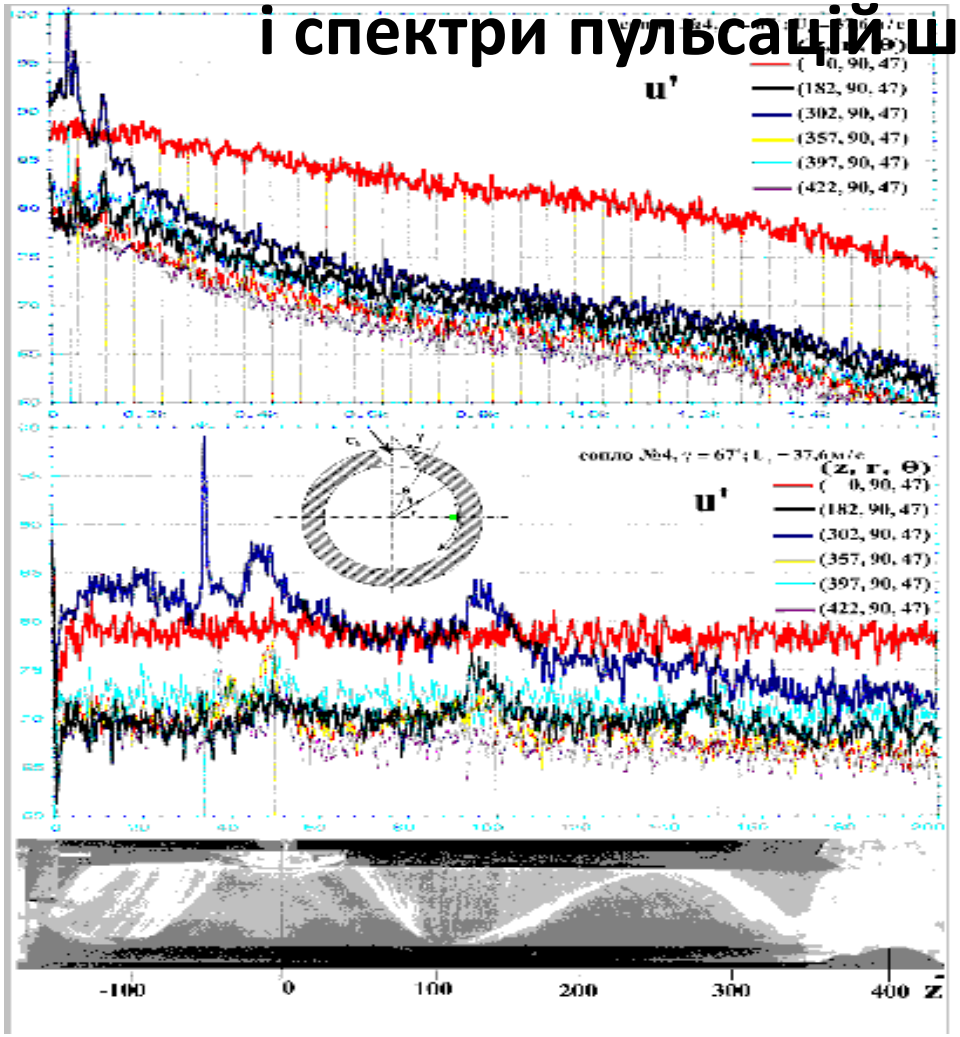


Дослідження обмежених закручених потоків,

к.т.н., доцент Турік В.М.



Енергонесуча вихрова структура і спектри пульсацій швидкості



Закон щільності імовірності миттєвої швидкості на 16 часових інтервалах тривалістю 0,5 с виборки з 5210 одиничних вимірювань

МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ

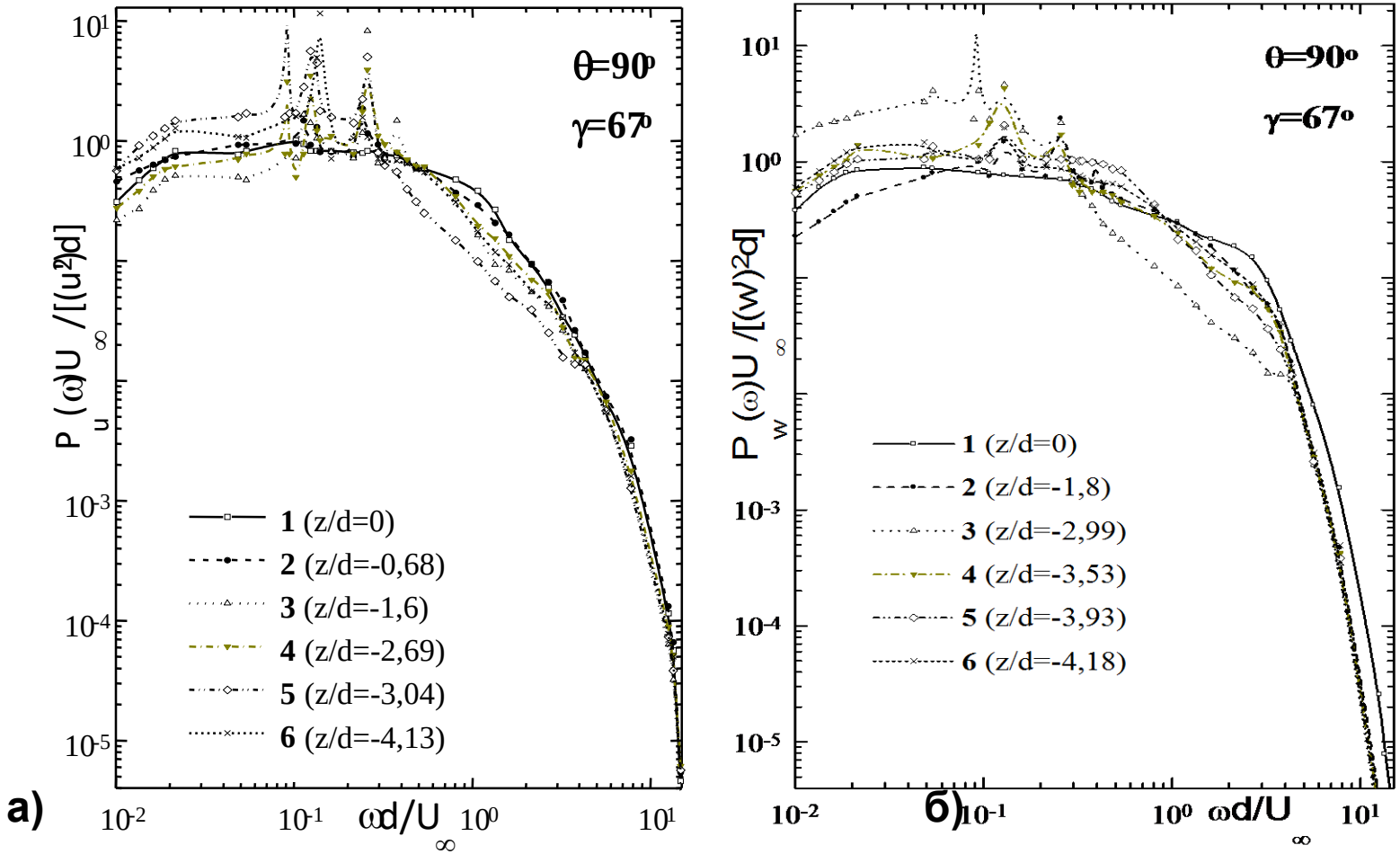
$$P(\omega)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}R(\tau)e^{-i\omega\tau}d\tau$$ - частотний спектр пульсацій;

$$R(\tau)=\overline{u'(t)\cdot u'(t+\tau)}$$ - часова кореляція;

$$\sigma^2=R(0)=2\int_{0}^{\infty}P(\omega)d\omega$$ - дисперсія (потужність пульсацій);

$$B(\vec{k})=\frac{1}{(2\pi)^2}\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}R(\vec{\xi})e^{-i\vec{k}\vec{\xi}}d\xi_1 d\xi_2 d\xi_3$$ - хвильовий спектр потужності;

$$\vec{k}=\{k_1,k_2,k_3\}$$ - хвильовий вектор



Розподіл спектральної щільності потужності колової (а) і осьової (б) пульсацій швидкості вздовж камери, що виявляє дію енергонесучої вихрової структури

Оптимізація структури гідросистеми відбору енергії

д.т.н., професор О.П.Губарев

Диаграмма работы системы с тремя уровнями мощности

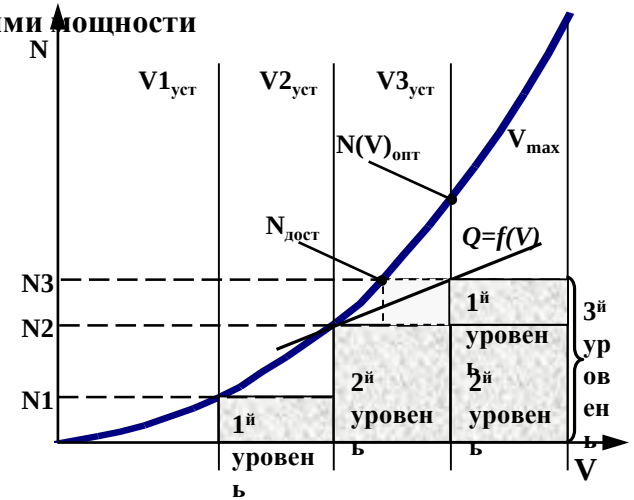
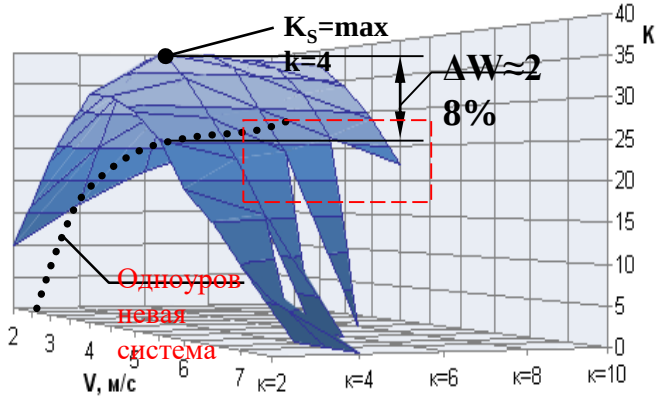
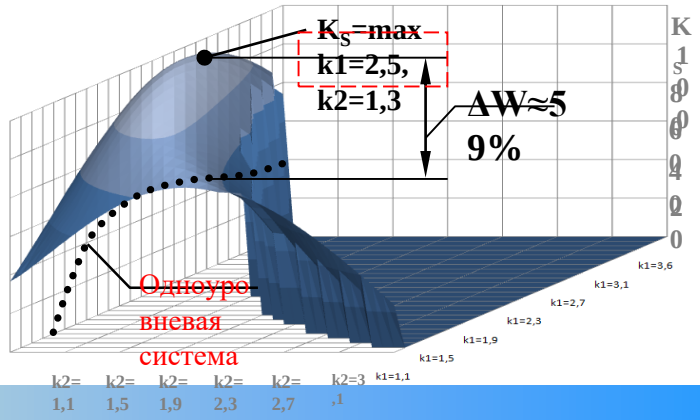


Диаграмма работы системы с семью уровнями мощности

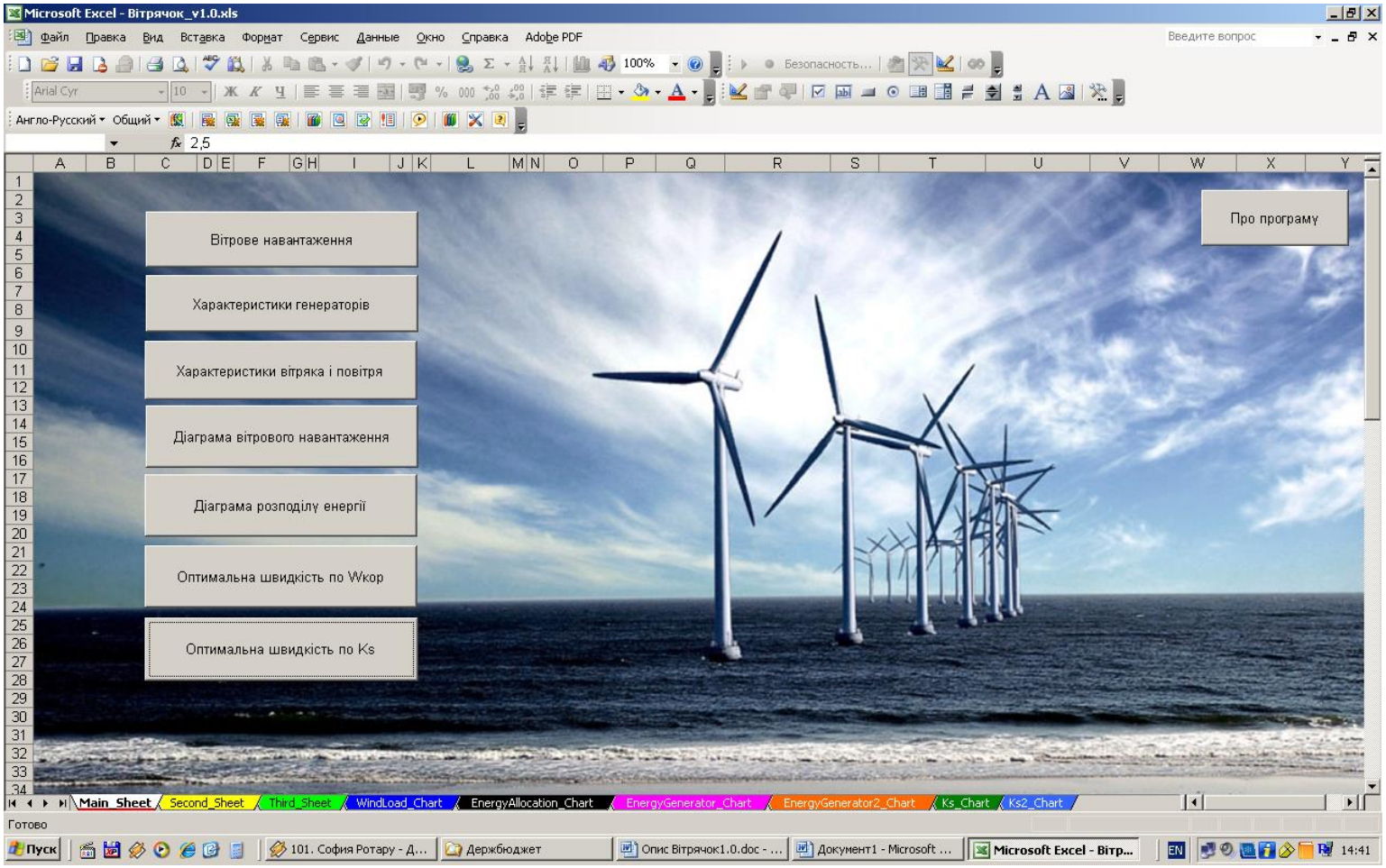
Выбор рациональных параметров для системы с тремя уровнями мощности



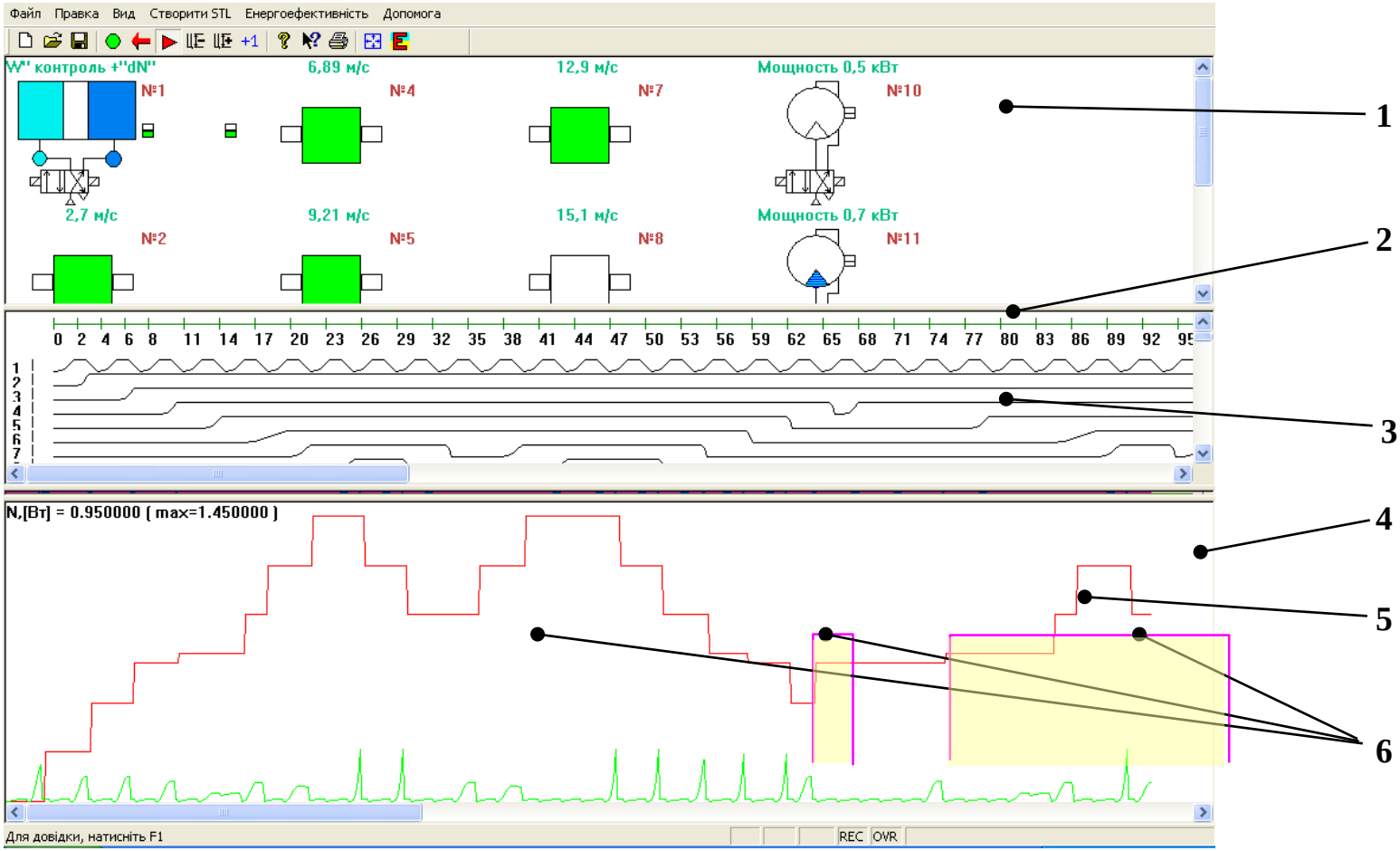
Выбор рациональных параметров для системы с семью уровнями мощности



Прикладна програма прогнозування енергетичної ефективності та визначення оптимальних експлуатаційних параметрів ВЕУ



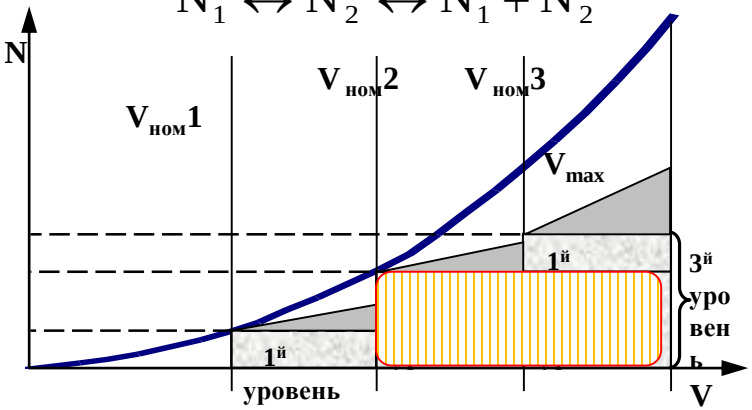
ДІАГРАМА ЗМІН ОТРИМАНОЇ ПОТУЖНОСТІ ВЕУ ВІДПОВІДНО ДО ЗМІН ШВИДКОСТІ ПОТОКУ ПОВІТРЯ



Ефект застосування гідросистеми змінної потужності

характеристика потужності:

$$N_1 \leftrightarrow N_2 \leftrightarrow N_1 + N_2$$



об'єм доступної енергії:

$$W = W(N_1) + W(N_2) =$$

$$= N_1 \cdot (T_1 + T_3) + N_2 \cdot (T_2 + T_3) =$$

$$= N_{V_0} \cdot \int_{V_0}^{k \cdot V_0} t'(V)dV + N_{V_0} \cdot \int_{k' \cdot V_0}^{V_{max}} t'(V)dV + N_{k \cdot V_0} \cdot \int_{k \cdot V_0}^{V_{max}} t'(V)dV =$$

$$= N_{V_0} \cdot \int_{V_0}^{k \cdot V_0} t'(V)dV + N_{k \cdot V_0} \cdot \int_{k \cdot V_0}^{k' \cdot V_0} t'(V)dV + N_{k' \cdot V_0} \cdot \int_{k' \cdot V_0}^{V_{max}} t'(V)dV$$

збільшення на 50-80% об'єму енергії з врахуванням доданої потужності при $V > V_{ном}$:

$$W = \mathrm{N}_{\mathrm{V}_0} \cdot \int_{V_0}^{k \cdot V_0} t'(V)dV + \int_{V_0}^{k \cdot V_0} \left(\frac{\partial N(V_0)}{\partial V_0} \cdot \int_{V_i}^{k \cdot V_0} t'(V)dV \right) dV_i + \mathrm{N}_{\mathrm{k} \cdot \mathrm{V}_0} \cdot \int_{k \cdot V_0}^{k' \cdot V_0} t'(V)dV +$$

$$+ \int_{k \cdot V_0}^{k' \cdot V_0} \left(\frac{1}{k} \cdot \frac{\partial N(V_{k \cdot V_0})}{\partial V_{k \cdot V_0}} \cdot \int_{V_n}^{k' \cdot V_0} t'(V)dV \right) dV_n + \mathrm{N}_{\mathrm{k}' \cdot \mathrm{V}_0} \cdot \int_{k' \cdot V_0}^{V_{max}} t'(V)dV + \int_{k' \cdot V_0}^{V_{max}} \left(\frac{1}{k'} \cdot \frac{\partial N(V_{k' \cdot V_0})}{\partial V_{k' \cdot V_0}} \cdot \int_{V_p}^{V_{max}} t'(V)dV \right) dV_p$$

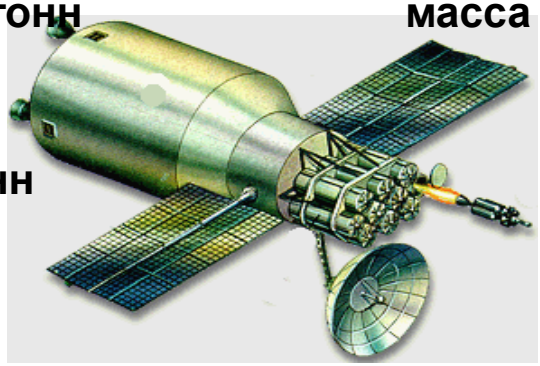
Циркуляционные течения несжимаемой жидкости в подвижных вращающихся конструкциях,

д.т.н., профессор Ковалев В.А.

а. Железнодорожные цистерны, масса топлива – до 50 тонн

б. С у д а – т а н к е р ы, масса топлива – до 500 000 тонн

в. Космические объекты, масса топлива – до 30 тонн



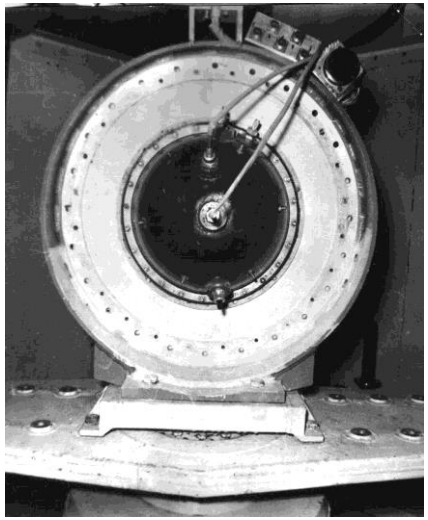
г. Летательные аппараты, масса топлива – до 60 тонн

д. Автомобильные цистерны, масса топлива – до 30 тонн

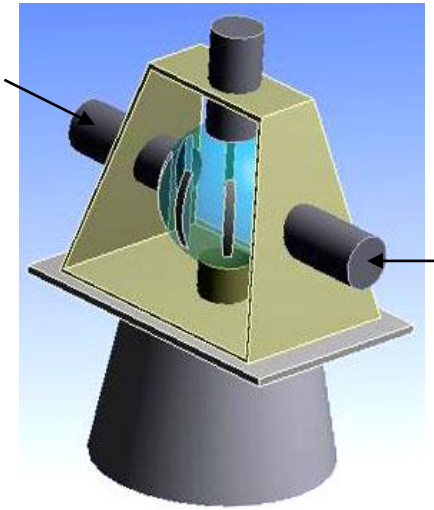
Комплекс экспериментальных стендов для моделирования движения объекта

Установка типа «центрифуга» (а.с. 254496, 260921, 266977, 287384, 308643)

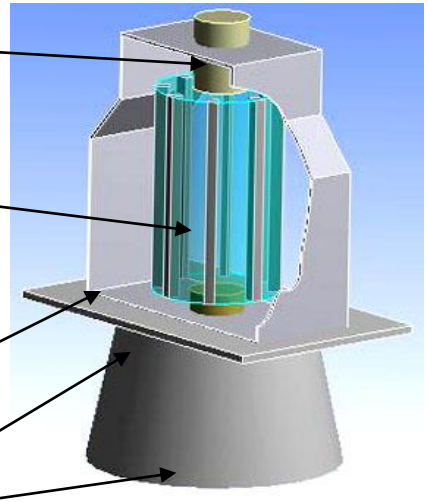
а.Внешний вид



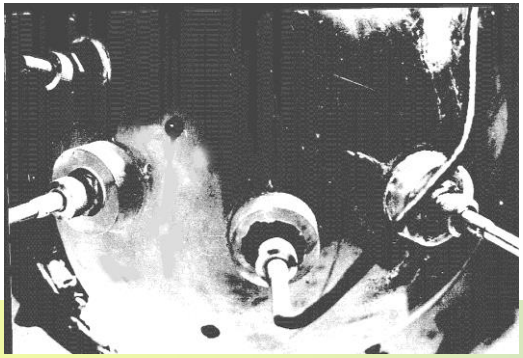
б. Измерение кругового момента



В. Измерение воздействий на перегородки



г. Координатно-зажимные механизмы датчиков скорости

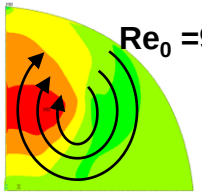


Технические характеристики стенда

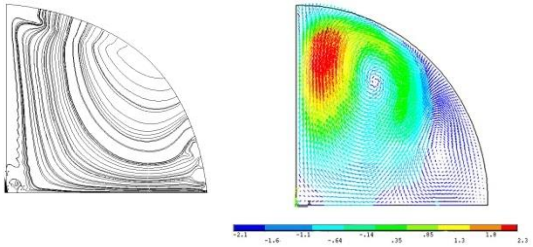
Частота вращения	n = 0 - 5,0 об/с;
Время торможения	t = 0,1 - 0,15 с;
Диаметр модели	d = 0,3 м;
Точность ориентации	l = 1,0 мм.

Результаты численного эксперимента в сосудах

Тест для spin-up



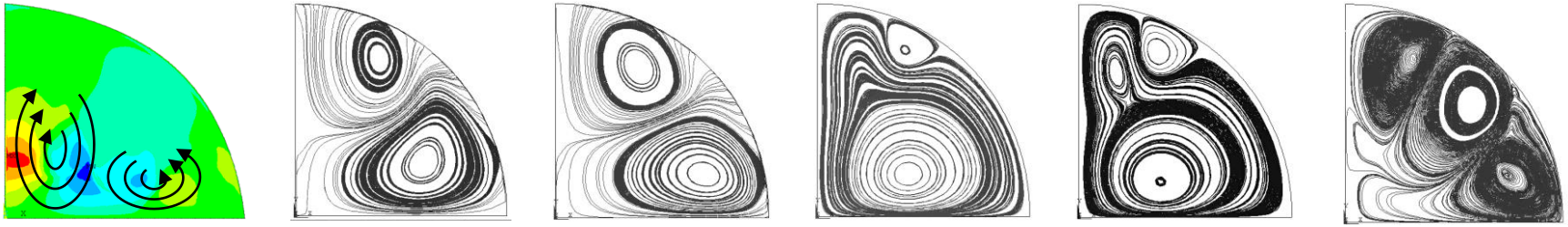
Траектории жидких частиц при Re_0 = 750…920



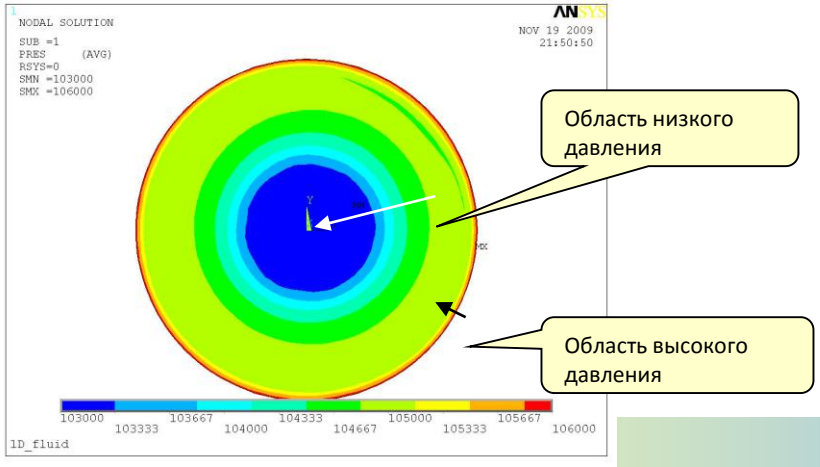
Развитие меридиональных течений в сфере

а. Траектории частиц 2- и 3-циркуляционных структур

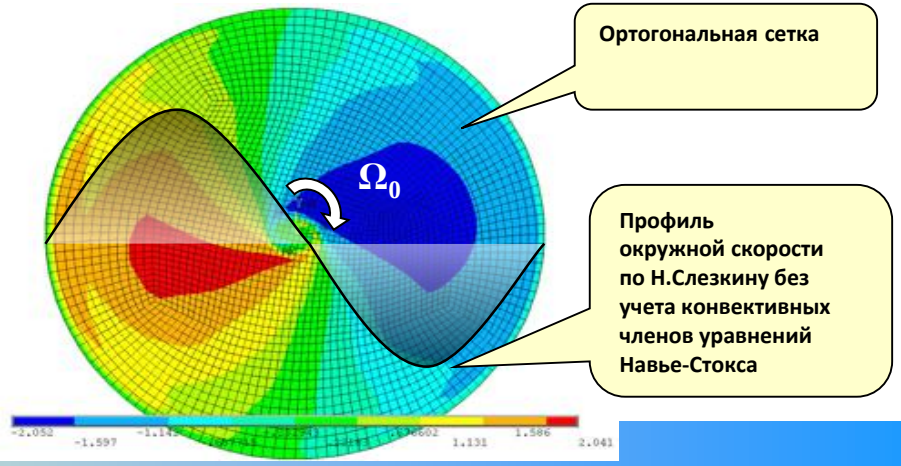
Re_0 = 1350 1470 1530 1600 1900 1990



Распределение давления в экваториальной плоскости

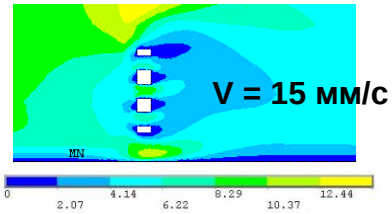


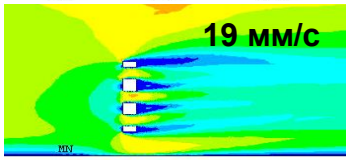
Условия симметрии на экваторе сферы



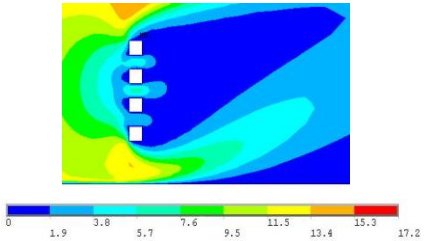
Результаты численного эксперимента с перегородками

Эволюция следа

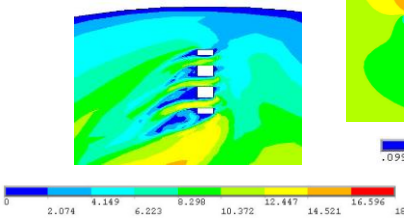




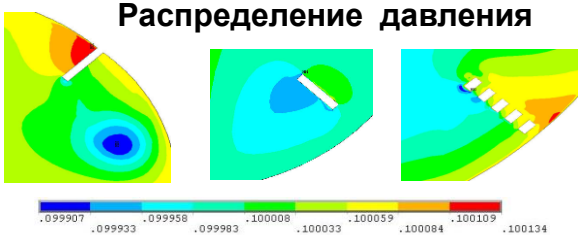
Течение около стенки



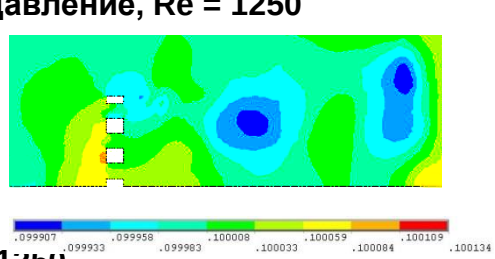
Циркуляции в следе за перегородкой



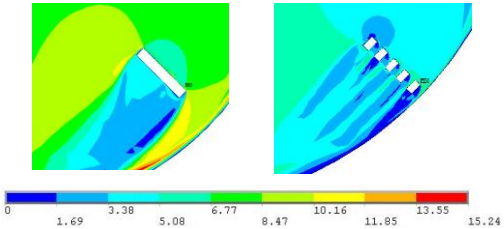
Распределение давления



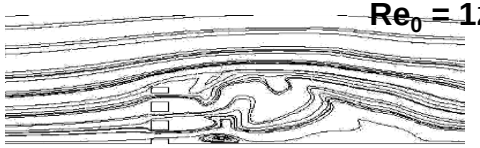
Давление, Re = 1250



Контуры градиентов скоростей



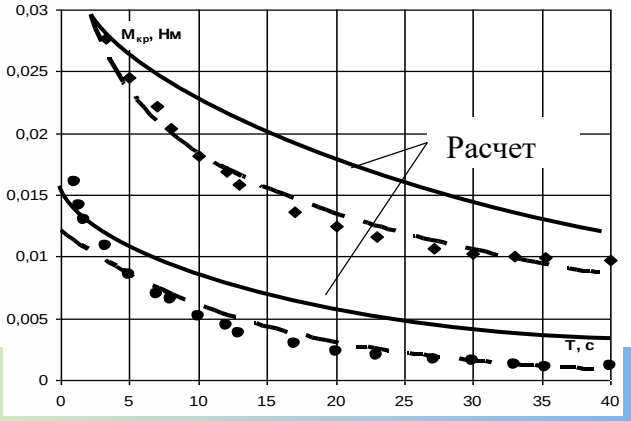
Линии тока



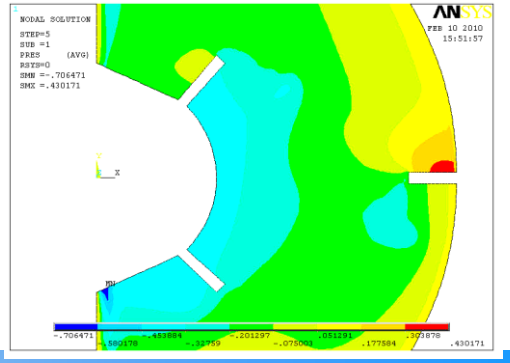
$Re_0 = 1250$

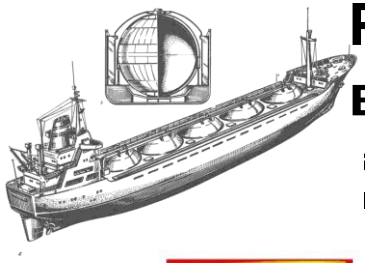
$Re_0 = 1480$

Сопоставление с экспериментом для круговых моментов для цилиндра, Re_0=3420



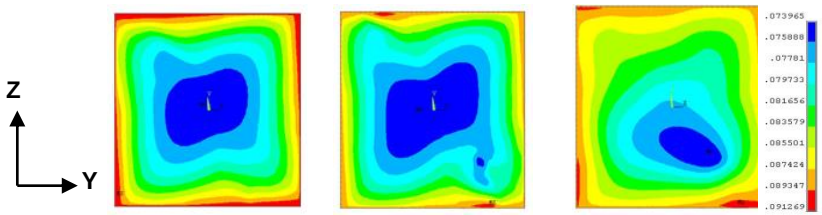
Поле давления в торе





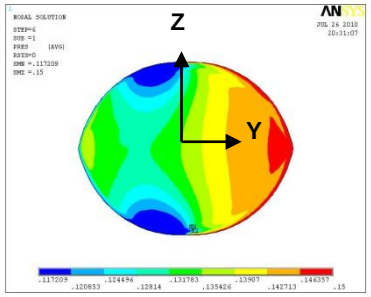
Результаты расчета гидродинамических полей в ограниченных объемах

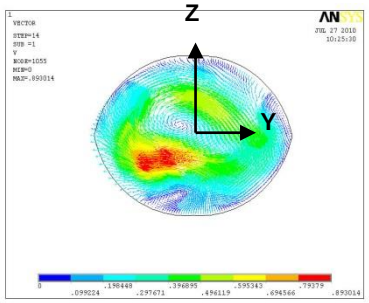
а. В танках судна-танкера при бортовой качке



Re_0 = 1100 1250 1520

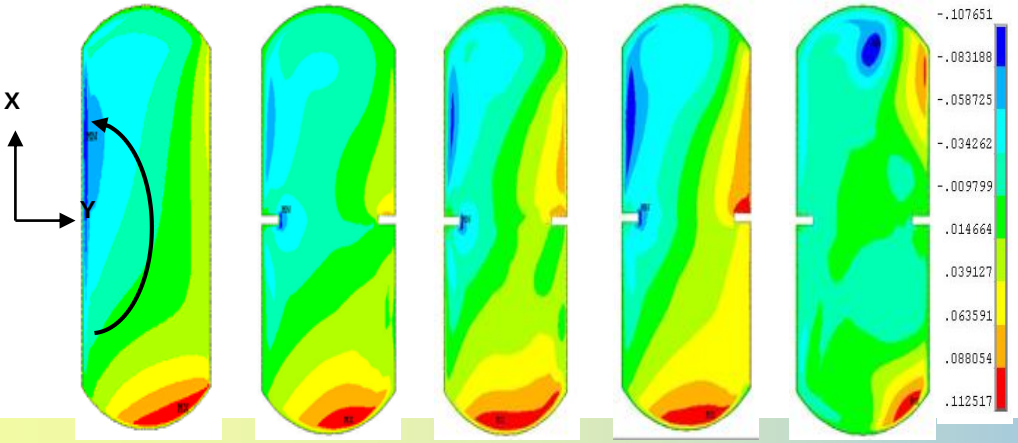
б. В автоцистерне при Re_0 = 3570



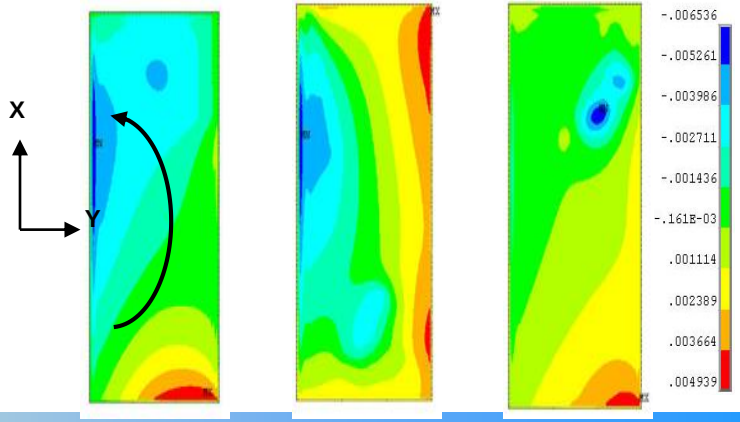


в. Поле давлений при криволинейной траектории движения ж.-д. цистерны

г.Поле давления в автоцистерне



T = 0,42 2,73 7,12 17,6

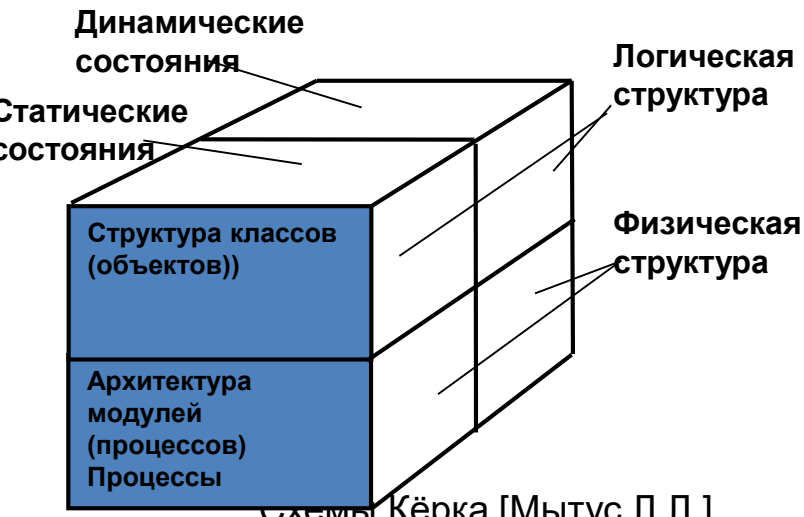


Re_0 = 950 1120 1230

КОНЦЕПТУАЛЬНІ МОДЕЛІ ОБ'ЄКТА ТА ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Д.т.н., професор О.В.Узунов

Модель объекта в объектно-ориентированном подходе [G. Booch]

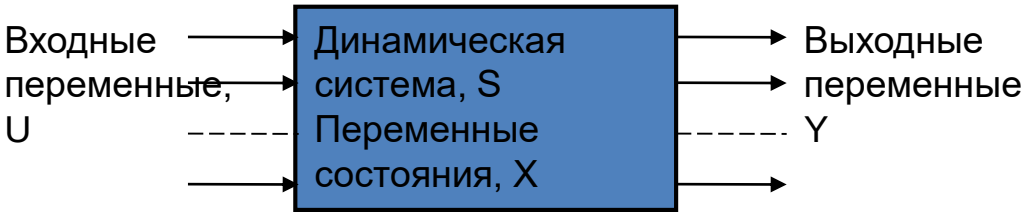


Схемы Кёрка [Мытус Л.Л.]

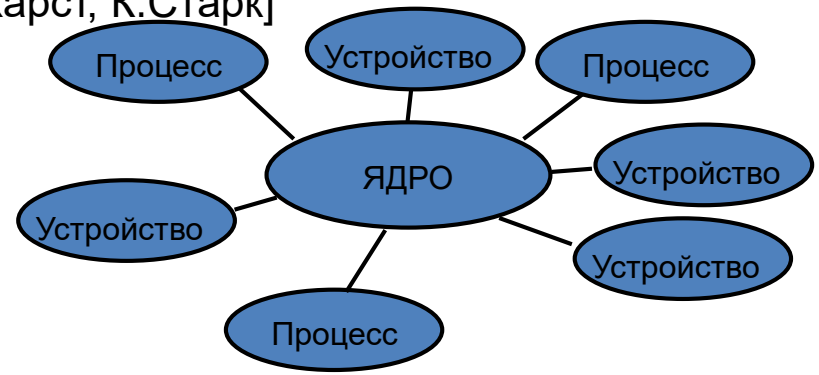
Агрегатные модели [Бусленко Н.П.]

Модель гибридной интеллектуальной системы [Колесников А.В. , 2007]

Обобщенная модель динамической системы [D.C. Karnopp, D.L. Margolis, R.C.Rosenberg]

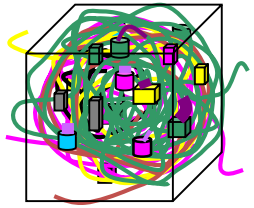


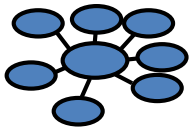
Структура взаимодействия процесса функционирования и строения объекта в объектно-ориентированном подходе [С. Дьюхарст, К.Старк]



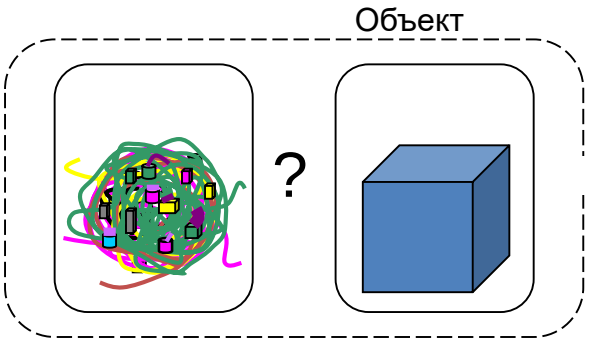
РОЗВИТОК ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПРО ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Початкове представлення

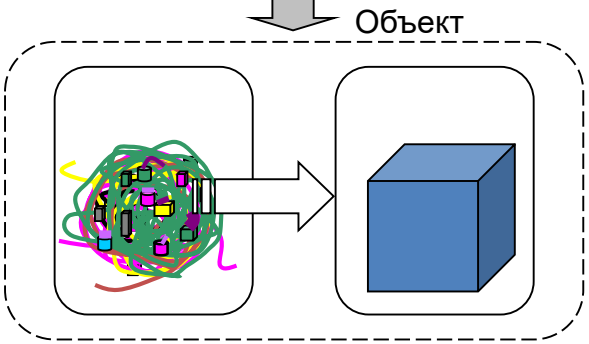




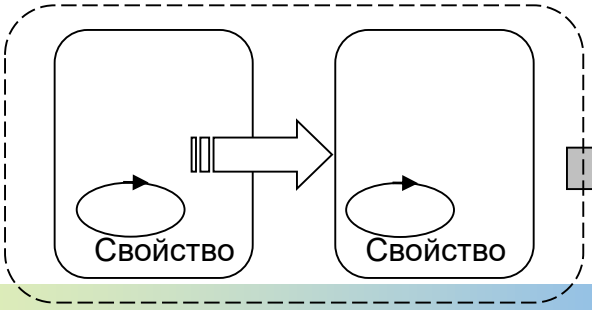
1



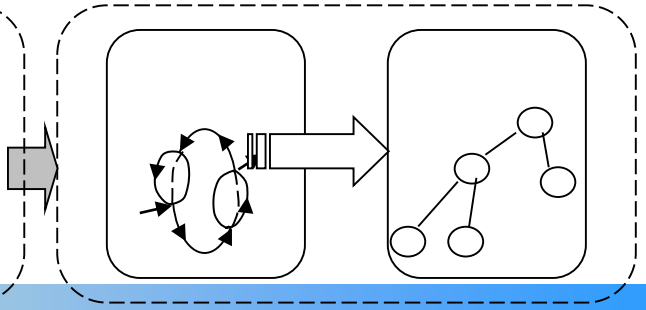
2



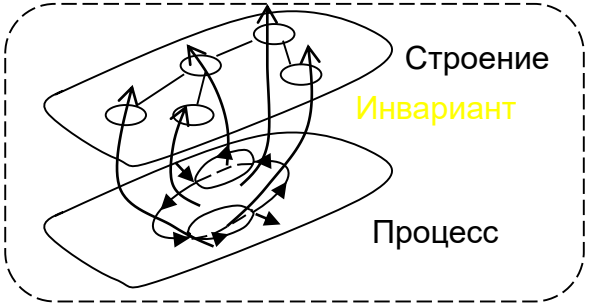
3

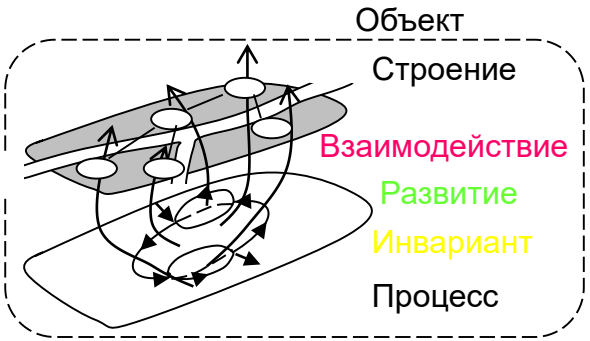


5



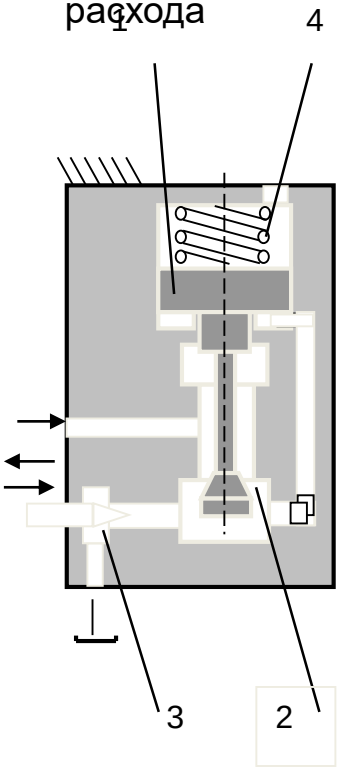
6

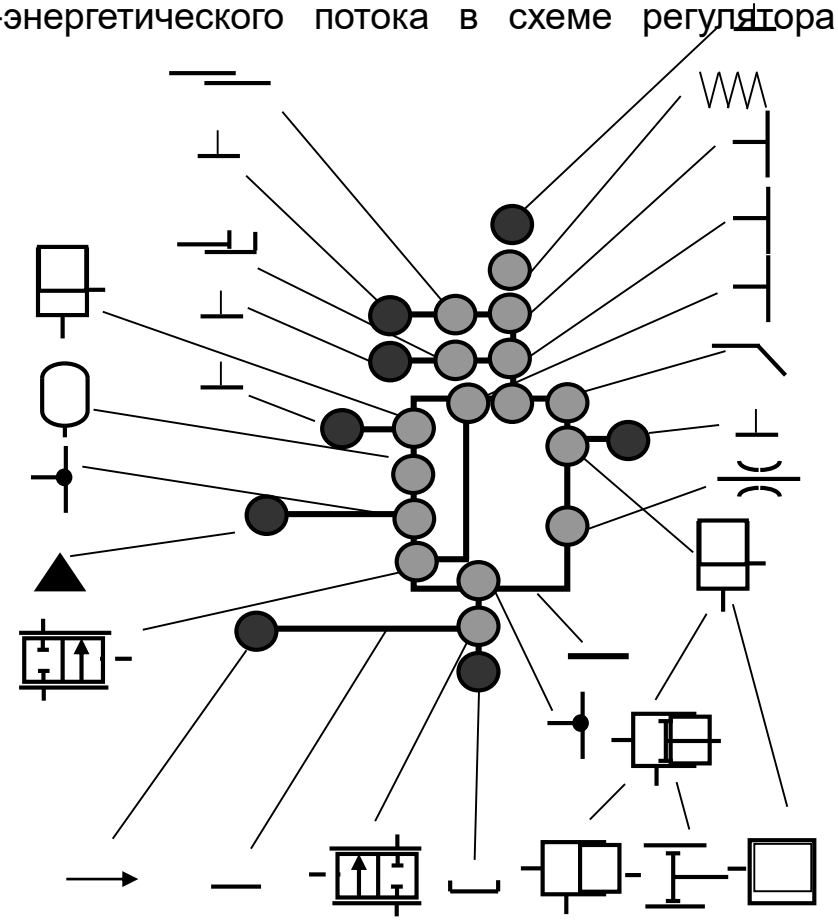


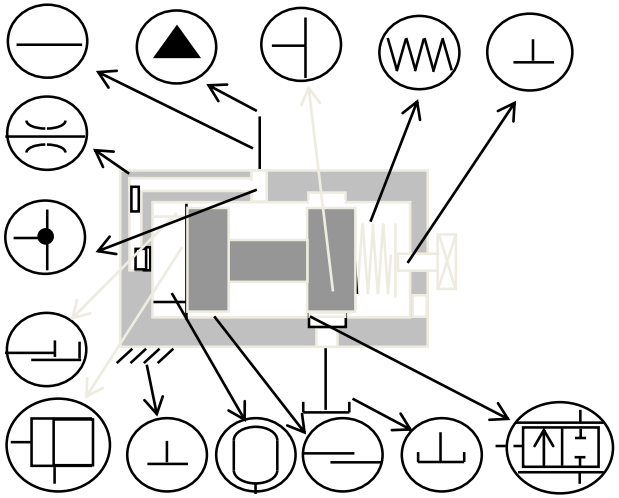


ФОРМУВАННЯ БІБЛІОТЕКИ ТИПОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ

Определение формальных средств управления свойствами информационно-энергетического потока в схеме регулятора расхода







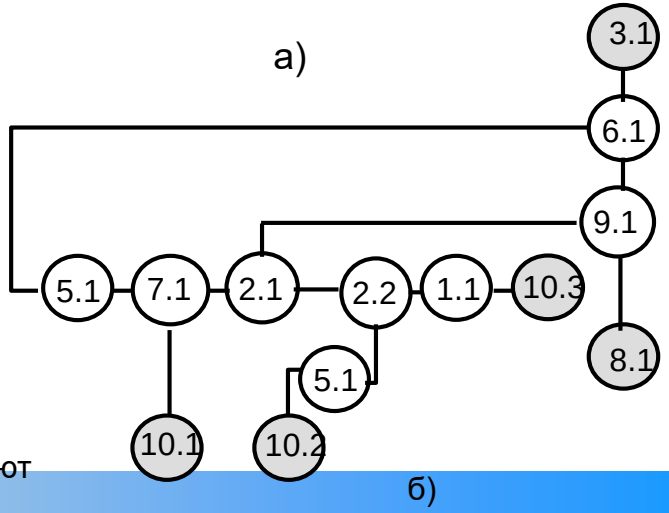


Схема регулятора расхода (а), формальные средства, которые его составляют (б)

а – типовые элементы, б- структура модели

МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ОБ'ЄКТА НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ РАЗВИТКОВОЇ МОДЕЛІ

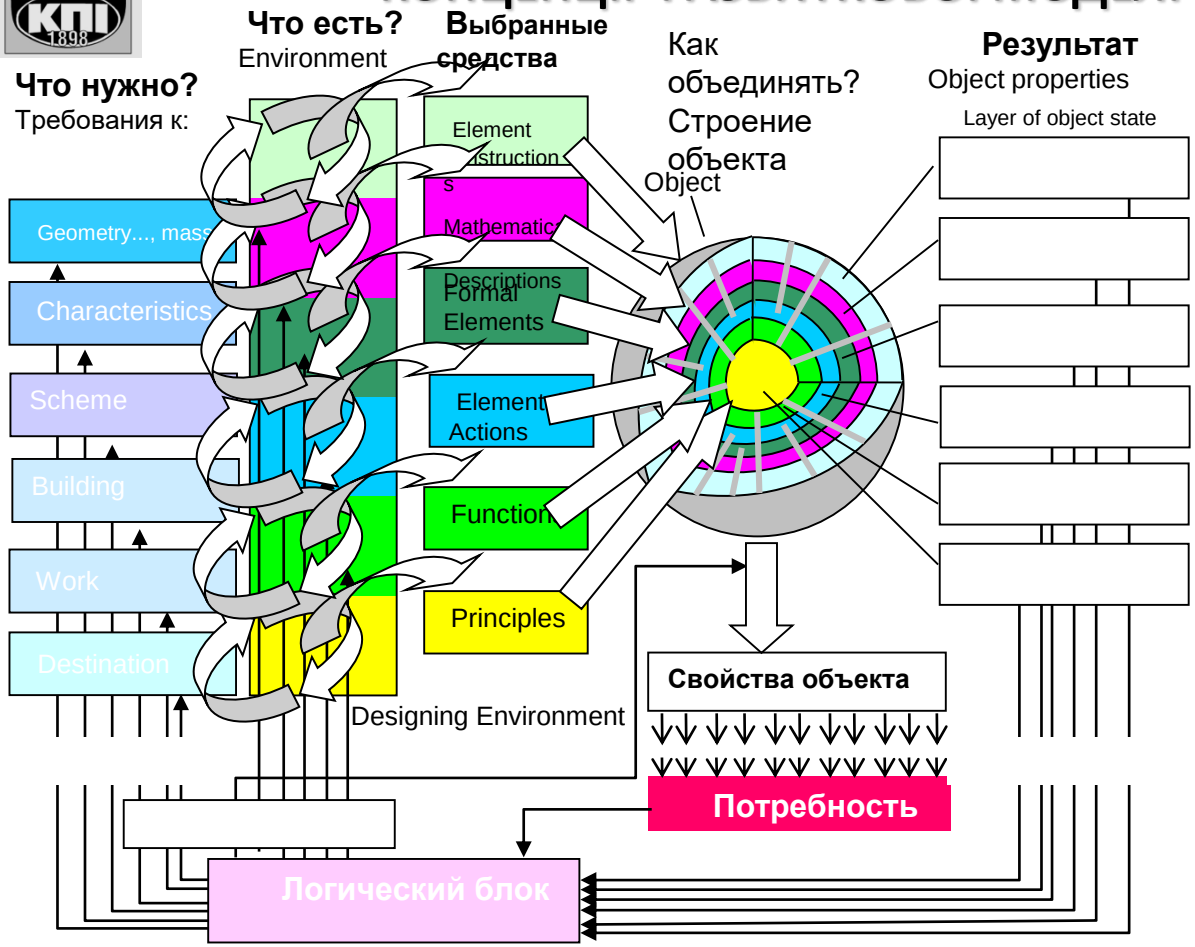
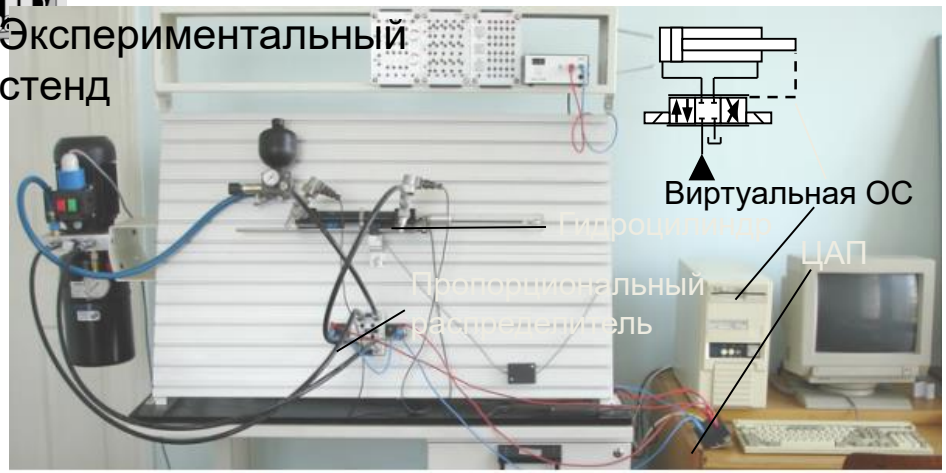


Fig.3. The algorithm of the object design on the base of the developing model of the object

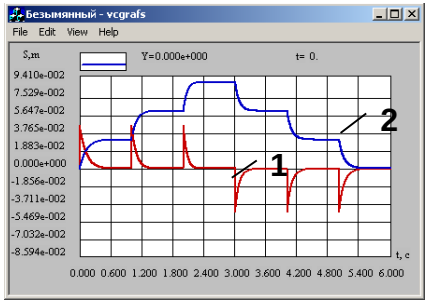
Методика побудови об'єкта

1. Преобразование потребности в объекте в описание объекта.
2. Декомпозиция описания объекта на стандартный набор требований к свойствам объекта.
3. Поиск и выбор средств реализации требований нижнего слоя в среде проектирования.
4. Формирование нижнего слоя – выбор принципов функционирования объекта.
5. Проверка способности выбранных принципов реализовать назначение объекта
6 а) Уточнение принципов,
6 б) Поиск и выбор средств реализации требований следующего слоя – функциональность объекта.
7. Формирование функционального слоя.
8. Проверка наличия всех требуемых функций объекта
9 а) Уточнение функций.
9 б) Поиск и выбор средств
10. формирования структур реализации функций.
11. Формирование структурного слоя.
12. Проверка корректности структур.
13 а) Уточнение структур.
13 б) Поиск и выбор средств построения схем.
14 Формирование схемного слоя.
15. Проверка корректности схем.
16 а) Уточнение схем.
16 б) Поиск и выбор средств построения модели.
17. Построение модели и т.д.

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНОГО ПОЗИЦІЙНОГО ПРИВОДА З ВІРТУАЛЬНИМ ЗВОРОТНИМ З'ВЯЗКОМ



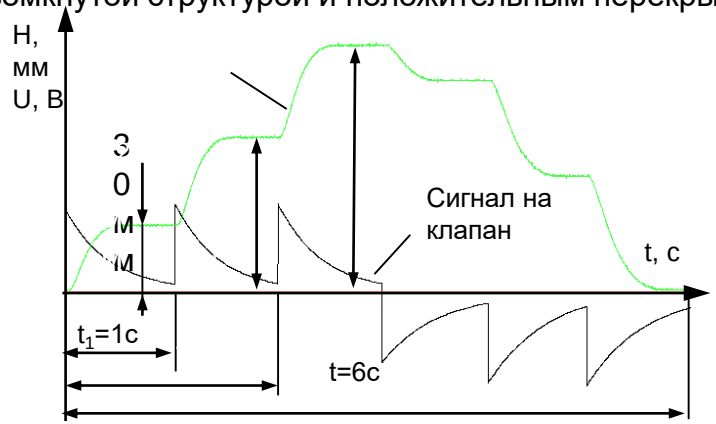
Результат выполнения программы управления при моделировании работы привода с разомкнутой структурой и нулевым перекрытием в золотниковой паре

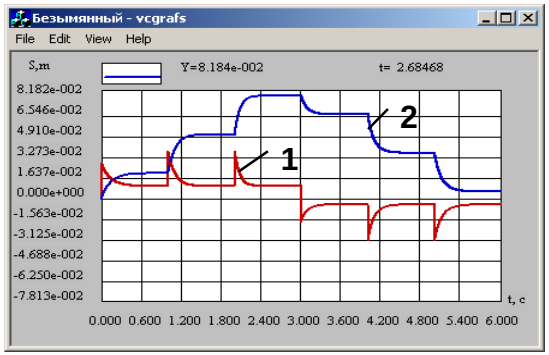


(1 – график команды управления, 2 – график перемещения штока)

Тестування функціональної адекватності моделі

Экспериментальные (а) и модельные (б) графики отработки программы позиционирования штока привода с разомкнутой структурой и положительным перекрытием в золотниковой паре





1 – графік команди управления, 2 – графік перемещения штока

а) б)