9. Кинемодинамический обмен. Критический анализ законов Ньютона

9.1. Кинематический обмен между двумя изолированными системами (взаимообмен состояниями)

Рассмотрим обмен между двумя изолированными системами, состояния которых характеризуется некоторым скалярным или векторным параметром покоя-движения $\hat{Z}$ (рис.2.12).

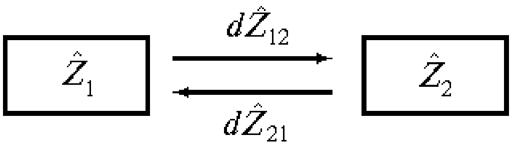

Рис.2.12. Взаимный обмен движением-покоем.

Первая система передает второй системе часть состояния покоя-движения $d\hat{Z}_{12}$ и получает от второй системы покой-движение $d\hat{Z}_{21}$. Таким образом, изменения состояний первой и второй систем составят:

$$d\hat{Z}_1 = d\hat{Z}_{21} - d\hat{Z}_{12}, \quad d\hat{Z}_2 = d\hat{Z}_{12} - d\hat{Z}_{21} \tag{2.216}$$

и

$$d\hat{Z}_1 = -d\hat{Z}_2 . \tag{2.217}$$

Отсюда уравнение обмена на языке мощности принимает вид:

$$\frac{d\hat{Z}_1}{dt} = -\frac{d\hat{Z}_2}{dt} \quad \text{или} \quad \hat{H}_1 = -\hat{H}_2 , \tag{2.218}$$

где

$$\hat{H}_1 = \frac{d\hat{Z}_1}{dt}, \quad \hat{H}_2 = \frac{d\hat{Z}_2}{dt} \tag{2.219}$$

- мощности обмена, которые как параметры обмена активны, но как параметры $\hat{H}$ - состояния пассивны. Очевидно,

$$\hat{Z}_1 + \hat{Z}_2 = const \quad \text{и} \quad \hat{H}_1 + \hat{H}_2 = 0 . \tag{2.220}$$

Обмен есть взаимообмен - это канал с двусторонним встречным движением парциальных составляющих обмена $d\hat{Z}_{12}$ и $d\hat{Z}_{21}$, значения которых в общем случае неизвестны, но известны результирующие меры $d\hat{Z}_1$ и $d\hat{Z}_2$. Следует подчеркнуть, эти разности представляют собой один и тот же дифференциал обмена, взятый дважды с разными знаками, так как сначала точкой отсчета обмена служит первая система, потом - вторая.

На языке сил равенство (2.218) называют “законом действия и противодействия”. Такое понимание восходит к наивному силовому мышлению. Если между взаимодействующими системами имеет место слабый обмен, можно расположить ладонь руки и ощутить обмен физиологически. На заре развития естествознания это ощущение получило весьма неопределенное имя "силы", которая на протяжении столетий меняло свой смысл. Однако это не обмен, а лишь ощущение обмена.

Если $\hat{Z} = \hat{S}$, тогда уравнение обмена имеет вид:

$$\frac{d\hat{S}_1}{dt} = -\frac{d\hat{S}_2}{dt} \quad \text{или} \quad \hat{P}_1 = -\hat{P}_2 . \qquad (2.221)$$

На языке диалектики равенство (2.221) гласит: взаимообмен состояниями $\hat{S}_1$ и $\hat{S}_2$ совершается со скоростью $\hat{P}$, которая один раз представлена активной мощностью обмена $\hat{P}_1$, второй раз активной мощностью $\hat{P}_2$. В таком обмене справедливы условия сохранения на уровнях $\hat{S}$ и $\hat{P}$:

$$\hat{S}_1 + \hat{S}_2 = (m_1 + m_2)\hat{\Psi}_c = const, \quad \hat{P}_1 + \hat{P}_2 = 0 . \qquad (2.222)$$

На языке классики это означает: две системы взаимодействуют с импульсами $\hat{P}_1$ и $\hat{P}_2$, равными по величине и противоположно направленными, причем импульсы "приложены" к разным системам.

Если на уровне $\hat{P}$-состояний возникает обмен, тогда

$$\frac{d\hat{P}_1}{dt} = -\frac{d\hat{P}_2}{dt} \quad \text{или} \quad \hat{P}_1 = -\hat{P}_2 \qquad (2.223)$$

и

$$\hat{P}_1 + \hat{P}_2 = (m_1 + m_2)\hat{\upsilon}_c = const, \quad \hat{F}_1 + \hat{F}_2 = 0 \qquad (2.224)$$

В этом случае классическая физика говорит: две системы взаимодействуют с силами $\hat{F}_1$ и $\hat{F}_2$, равными по величине, противоположно направленными и приложенными к разным системам.

В поле же объективной диалектики нет сил, но есть обмен движением-покоем на $\hat{P}$-уровне с $\hat{F}$-мощностью в процессе обмена; с другой стороны, обмен есть $\hat{F}$-уровень движения, и $\hat{F}_1$ и $\hat{F}_2$ - параметры состояния движения. На этом процесс обмена не заканчивается - он продолжается между $\hat{F}$-состояниями:

$$\frac{d\hat{F}_1}{dt} = -\frac{d\hat{F}_2}{dt} \quad \text{или} \quad \hat{D}_1 = -\hat{D}_2 \qquad (2.225)$$

и

$$\hat{F}_1 + \hat{F}_2 = (m_1 + m_2)\hat{w}_c = const, \quad \hat{D}_1 + \hat{D}_2 = 0 . \qquad (2.226)$$

Поля $\hat{S}$, $\hat{P}$, $\hat{F}$ и $\hat{D}$ состояний и обмена есть уровни сложного поля покоя-движения.

В общем случае любой параметр обмена и состояния носит непрерывно-прерывный характер и определяется выражением:

$$\frac{d\hat{Z}}{dt} = \frac{d\hat{Z}_c}{dt} + \Delta Z \,\delta t , \qquad (2.227)$$

где первое слагаемое - непрерывная производная, описывающая непрерывную мощность обмена и второе - дискретная производная, описывающая дискретную мощность обмена. Дискретный обмен достаточно широко распространен. Примером может служить удар.

9.2 Динамический обмен между двумя изолированными системами (материальный обмен)

Перейдем к рассмотрению материального обмена, т.е. массообмена или динамического обмена. Пусть имеет место лишь массообмен, тогда динамический импульс массообмена равен:

$$\hat{P} = \frac{d\hat{S}}{dt} = \frac{dm}{dt}\hat{\psi} = q_m\hat{\psi} \ , \tag{2.228}$$

где

$$q_m = \frac{dm}{dt} \tag{2.229}$$

- мощность массообмена.

Мощность массообмена будем называть динамическим зарядом. Динамический заряд повторяет структуру формулы кинематического заряда и его дополняет при описании кинематического и динамического обменов. Таким образом, динамический импульс есть монопольный момент динамического заряда.

Полный динамокинематический импульс в гармоническом колебании принимает вид:

$$\hat{P} = \frac{d\hat{S}}{dt} = q_m\hat{\psi} + m(-\omega i)\hat{\psi} \qquad \text{или} \qquad \hat{P} = \frac{d\hat{S}}{dt} = q_m\hat{\psi} + q_v\hat{\psi} \ , \tag{2.230}$$

где q_m - динамический заряд, $q_v = -im\omega$ - кинематический заряд. Таким образом, имеем

$$\hat{P} = \frac{d\hat{S}}{dt} = q\hat{\psi} \ , \tag{2.231}$$

где

$$\hat{q} = q_m + q_v \ . \tag{2.232}$$

Здесь импульс описывает материально-идеальное поле обмена и характеризуется полным динамокинематическим зарядом $\hat{q}$.

В общем случае импульс имеет вид:

$$\hat{P} = \frac{d\hat{S}}{dt} = q_m\hat{\psi} + m\hat{\upsilon} \ . \tag{2.233}$$

Полагая динамический заряд постоянным, определяем полную динамокинематическую кинему

$$\hat{F} = \frac{d(m\hat{\upsilon})}{dt} = q_m\hat{\upsilon} + m\hat{w} \qquad \text{или} \qquad \hat{F} = \frac{d(m\hat{\upsilon})}{dt} = q_m\hat{\upsilon} + \hat{F}_v \ , \tag{2.234}$$

где $\hat{F}_v$ - кинематическая кинема.

Моменты динамического импульса и кинемы по форме аналогичны кинематическим моментам. Очевидно, отношение динамического момента заряда к кинематическому моменту импульса равно:

$$\frac{\hat{P}}{\hat{L}} = \frac{mq_m\hat{\psi}}{m\hat{\upsilon}\hat{\psi}} = \frac{q_m}{m\hat{\upsilon}}. \qquad (2.235)$$

Это же соотношение справедливо в круговом движении.