

КІНЕТИКА СОРБЦІЇ ВОЛОГИ ДРІБНИХ ФРАКЦІЙ ЗЕРНА

Гапонюк І.І., д.т.н., проф. НУХТ

Мета роботи: встановити залежність кінетики сорбції вологи поверхнею зернин від температури фазових середовищ та стану рухомості.

Результати досліджень. Дослідження кінетики сорбції виконані за трьох різних значень температури довкілля - 20 °С, 30 °С і 40 °С із дрібним зерном (дрібною фракцією): $m_{1000} = 108$ г, $V_{1000} = 90$ см³, $\rho = 1205$ кг/м³ та початкової вологи зерна $W_0 = 12\%$.

Показники сорбції/десорбції вологи зерном отримували прямими вимірами на лабораторній установці.

В узагальненому вигляді кінетику вологості зернин можна описати рівнянням:
$$\frac{\partial W}{\partial \tau} = a \cdot \theta + \frac{b}{d} + c.$$

За експериментальними даними отримано напівемпіричні залежності кінетики вологості для температур довкілля 40 °С (1), 30 °С (2) і 20 °С (3):

$$W_1 = W_0 + 7,8 \cdot \tau + 7,1 \quad (1)$$

$$W_1 = W_0 + 7,6 \cdot \tau + 7,3 \quad (2)$$

$$W_1 = W_0 + 6,2 \cdot \tau + 9,6 \quad (3)$$

Зі зменшенням лінійних розмірів тіла зернини (a , b , l), відношення (F/V) прямо пропорційно зростає, а отже зростає питома надходження (сорбція) вологи. Це твердження знаходить чисельне підтвердження в геометричних співвідношеннях площ поверхонь (F_1/F_2). Де F_i можна розрахувати за лінійними розмірами тіла виразом: $F = \pi \cdot R \left[R + \sqrt{l^2 + R^2} \right]$

За отриманих експериментальних досліджень для зерна кукурудзи, зі зменшенням лінійних розмірів тіла зернини більш як вдвічі ($K\Phi$ і $D\Phi$), - більш як вдвічі зростає питома надходження вологи, а отже відповідно і швидше змінюється вологість дрібнішого тіла.

Очевидно, що така тенденція залежності вологи зернини від розмірів його тіла може бути прийнятною і для плодів інших зернових культур.

Висновки: 1. Інтенсивність сорбції вологи середньої фракції зерна змінюється від 0,5 до 0,7 %/хв. для перемінних температур від 20 до 40 °С

2. Швидкість сорбції зростає на 2,5...3,5 %/год зі збільшенням температури фазових середовищ на кожні 10 °С

3. Інтенсивність сорбції зерном вологи, крім енергії фазових середовищ, прямо пов'язана із площею активної поверхні тіла та станом його рухомості.

4. Порівнянням кінетики сорбції трьох фракцій зернин можемо відмітити, що найбільші значення інтенсивності сорбції вологи відповідають зерну дрібною фракції. Значення більші від показників сорбції для середньої фракції на 9 % вологи за год та на 12 % вологи за годину більші від найкрупніших зернин.

THE KINETICS OF SORPTION OF MOISTURE OF FINE FRACTIONS OF THE GRAIN

Gaponyuk I. doctor of technical Sciences, Professor, NUFT

Objective: to determine the dependence of the kinetics of sorption of moisture by the surface of the grain from the temperatures of phase and state of mobility.

The results of the research. The study of sorption kinetics performed at three different values of ambient temperature - 20 °C, 30 °C and 40 °C with a fine grain (fine fraction): $m_{1000} = 108$ g, $V_{1000} = 90$ cm³, $\rho = 1205$ kg/m³ and initial grain moisture content $W_0 = 12\%$.

Indicators of sorption/desorption of moisture of the grain received direct measurements in laboratory settings.

Summarized the kinetics of moisture content of granules can be described by the equation: $\frac{\partial W}{\partial \tau} = a \cdot \theta + \frac{b}{d} + c$.

According to the experimental data obtained semiempirical dependence of the kinetics humidity ambient temperature 40 °C (1), 30 °C (2) and 20 °C (3)

$$W_1 = W_0 + 7,8 \cdot \tau + 7,1 \quad (1)$$

$$W_1 = W_0 + 7,6 \cdot \tau + 7,3 \quad (2)$$

$$W_1 = W_0 + 6,2 \cdot \tau + 9,6 \quad (3)$$

With a decrease in the linear dimensions of the body of the seed (a, b, l), the ratio (F/V) is directly proportional to increases and consequently increases the proportion of income (sorption) moisture. The claim is a numerical confirmation in the geometric ratio of surface areas (F_1/F_2). Where F_i can be calculated on the linear dimensions of the body expression: $F = \pi \cdot R \left[R + \sqrt{l^2 + R^2} \right]$

For experimental studies for corn, with a decrease in the linear dimensions of the body of grain more than doubled (CF and DF), is more than twice increases the proportion of moisture supply, so accordingly, the faster the humidity changes smaller body.

It is obvious that this trend is based on the grain moisture from the size of his body may be acceptable for fruit and other crops.

Conclusions: 1. The intensity of the sorption of moisture, the average fraction of grain varies from 0.5 to 0.7 %/min for variable temperatures from 20° to 40 ° C

2. The sorption rate increases by 2,5...3,5 %/h with a temperature increase phase environments for every 10 °C.

3. The intensity of the sorption of moisture by the grain, but energy phase environments is directly related to the active surface area of the body and condition of his mobility.

4. Comparison of the kinetics of sorption of three fractions of grains may be noted that nails value of intensity of adsorption of moisture correspond to the grain of the fine fraction.