

ЮҚОРИГА ОСИЛГАН ЭЛАСТИК СТЕРЖЕН ПАРАМЕТРЛАРИНИ АНИҚЛАШ

*Худайбердиев Абдуазиз Абдувалиевич
техника фанлари номзоди, доцент,
Жиззах политехника институти*

Аннотация: Мақолада қобиқланган уруғларни қуритиш ускунасида уруғларнинг пастки транспортер лентасига тушишида унга айланма ҳаракат берувчи эластик стерженлар ўрнатилган ва параметрлари назарий жихатдан аниқланган.

Калит сўзлар: уруғ, стержень, эластик, айланма ҳаракат, деформация.

DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF AN ELASTIC STEERING HANGING UP

Khudayberdiev Abduaziz Abduvalievich
candidate of technical sciences, associate professor,
Jizzakh Polytechnic Institute

Annotation: The parameters of hanging elastic rods are theoretically justified. The rod provides rotational movement to the seeds.

Keywords: seeds, kernel, elastic, rotational movement, deformation.

Кириш. Қобиқланган уруғларни қуритиш ускунасида юқорига осилган эластик стержен параметрларини аниқлаш учун уни юқорида каттик маҳкамланган балка деб қабул қиламиз ва унга Тимошенко балкасининг эгилиш назариясини тадбиқ этиб, сўнгра бизнинг ҳолатимиз учун қўлланиши мумкин бўлган формулаларни аниқлаймиз

Адабиётлар таҳлили. С.П. Тимошенко эгилиш назариясини XX аср бошида ривожлантирган. Унинг модели силжиш деформацияси ва айланма эгилишни ҳисобга олади. Бу ҳолат тебранишларнинг тўлиқ узунликлари

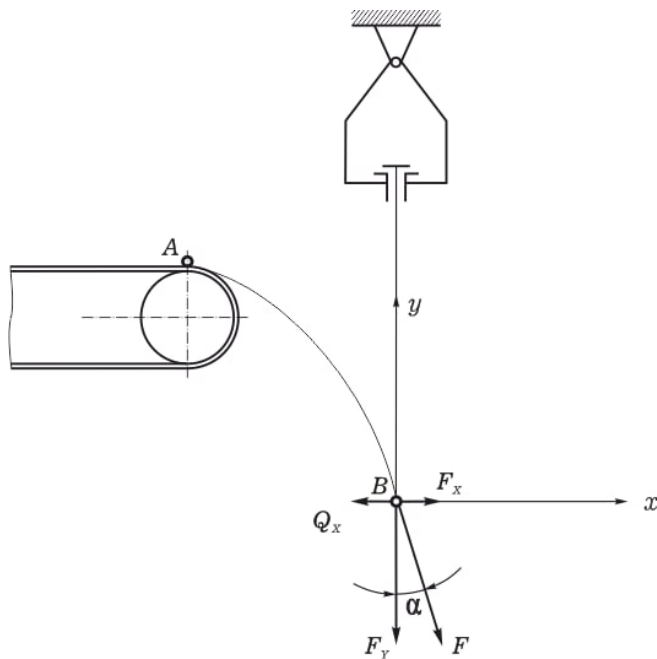
балка қалинлигига тенг бўлган пайтда қалин балкалар ва балкаларнинг юқори частоталардаги тебранишларни талқин қилишда қўл келади.

Эйлер-Бернуллининг балка эгилиш моделидан фарқли ўларок Тимошенко модели ўз ичига қисман иккинчи даражали ҳосилани олган тўртинчи даражали тенгламага олиб келади. Деформация механизмининг ҳисобга олиниши балка мустаҳкамлигини самарали пасайтирада ва статик юк таъсирида катта ўзгаришга олиб келади, ҳамда ўрнатилган тўплам чегара шароитларининг ўз кичик тебранишларини олдиндан аниқлаш имкониятини яратади.

Чегара шароитлар юқори тебранишларда жуда билинади, чунки тебраниш тўлқинлари қисқаради ва қарама-қарши йўналишдаги силжиш кучлари ўртасидаги масофа камаяди.

Агар балка материалининг силжиш моделини чексиз деб олинса ва ҳаракатдаги инерция эффектини ҳисобга олинмаса у ҳолда Тимошенко модели эгилишнинг оддий назариясига айланиб қолди

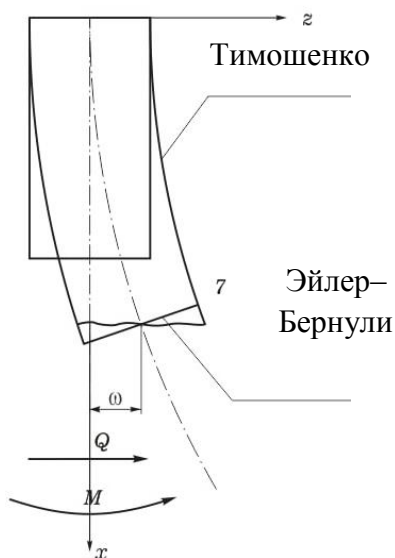
Натижалар. Бизнинг ҳолат учун эластик стержен юқорига осилган. Уни юқорига қаттиқ маҳкамланган деб қабул қиламиз (1–расм).



1–расм. Тўқнашувда ҳосил бўладиган кучлар схемаси.

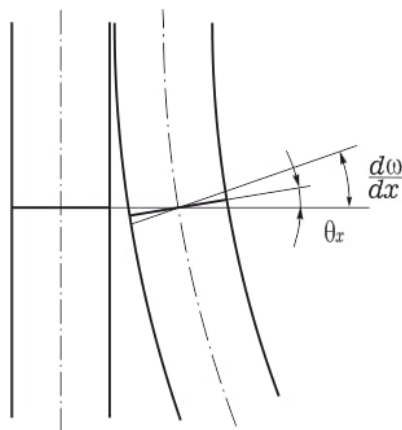
Тўқнашув нуқтасида уруғ массаси оқибатида пайдо бўлган куч эгрилик траекториясининг уринмаси бўйлаб йўналган икки ташкил этувчилардан ибораб бўлади.

Стерженнинг эгилиш схемаси 2–расмда кўрсатилган. Эгри чизик билан тугаган варианты Тимошенко вариантыдир.



2–расм. Балка деформациясини солиштириш:

Тимошенконинг аниқлашича эгилишда силжиш эмас кесим юзаси текислигининг бурилиш бурчаги асосий фактордир (3–расм).



3–расм. Тимошенко бўйича балка деформацияси.

Тимошенко балкасининг деформацияси. Нормал $\theta_x = \varphi(x)$ бурчакка буралади у $\frac{d\omega}{dx}$ га тенг эмас.

Балканинг силжиш эффекти қуйидагича берилади.

$$U_x(x, y, z) = -z\varphi(x)$$

$$U_y(x, y, z) = 0$$

$$U_z(x, y) = \omega(x)$$

бу ерда x, y, z – балканинг координаталарини белгилайди.

U_x, U_y, U_z – уч йўналишда силжиш векторининг компонентлари

φ – балка ўрта юзасига нисбатан нормалнинг буралиш бурчаги.

ω – z ўқи бўйича юзанинг силжиши

бошланғич ўзаро аълоқадар оддий дифференциал тенглама:

$$\frac{d^2}{dx^2} \left(EI \frac{d\varphi}{dx} \right) = q(x) \qquad \frac{d\omega}{dx} = \varphi - \frac{1}{kAG} \frac{d}{dx} \left(EI \frac{d\varphi}{dx} \right)$$

Тимошенконинг балка эгилиш теоремаси Бернулийникига эквивалентдир, агар охирги кўпайтувчини ҳисобга олмаганда

$$\frac{EI}{kL^2 AC} \leq 1 \text{ бўлганда бу яқинлашув мос келади.}$$

Бу ерда:

L – балка узунлиги.

A – балка кесим юзаси

E – эластиклик модули.

K – Тимошенко коэффициенти, юмалоқ балка учун $k = 6/7$

$q(x)$ – кучнинг тақсимланиши (узунлик бирлигига таъсир этган куч).

I – кесим юзасининг иккинчи моменти.

Бу икки тенгламани комбинация қилсак, бир жинсли бир хил кесим юза

учун оламир:

$$EI \frac{d^4 \omega}{dx^4} = q(x) - \frac{EI}{kAG} \frac{d^2 q}{dx^2}$$

Эгувчи момент M_{xx} ва силжиш кучи Q_x балкада силжиши ω ва айланиш φ билан боғлиқдир.

Тимошенконинг чизикли эластик балкаси учун бу алоқалар қуйидагича кўринишга эга бўлади.

$$M_{xx} = -EI \frac{d\varphi}{dx} \quad \text{ва} \quad Q_x = kAC \left(-\varphi + \frac{d\omega}{dx} \right)$$

Бу формулага қуйидаги коэффициентларни киритамиз.

μ_{A1} –балка (стерженнинг) осилиб туришини ҳисобга олувчи коэффициент. У осилиб турган қисмидан куч таъсир этган нуқтага бўлган масофага боғлиқ, бу ҳолда зарба кучи бир оз сўнади.

μ_{A2} –стерженнинг буралишини ҳисобга олувчи коэффициент. Бу ҳолда ҳам зарба кучи бир оз сўнади.

μ_{A1}, μ_{A2} эксперимент йўл билан топилади.

У ҳолда
$$Q_x = \mu_{A1} \cdot \mu_{A2} kAG \left(-\varphi + \frac{d\omega}{dx} \right)$$

В нуқта учун мувозонат тенгламасини ёзамиз; $F_x - Q_x = 0$

Бу ердан
$$Q_x = F_x.$$

Бундан ташқари F куч бурчак остида йўналган бўлгани учун F_x куч ишқаланишга дуч келади. Уруғ билан эластик стержен ўртасидаги ишқаланишни ҳисобга олсак;
$$Q_x = \beta \cdot F_x$$

Бу ерда: β – уруғ билан эластик стержен орасидаги ишқаланиш коэффициенти.

Стерженнинг оғирлиги
$$T_{CT} = A \cdot h_{CT} \cdot \rho$$

Бу ерда:

ρ –стержен материалнинг солиштирма оғирлиги $г/см^3$.

h –стержен узунлиги, м

Кесим юзаси
$$A = \frac{T_{CT}}{h_{CT} \cdot \rho}$$

У ҳолда
$$Q_x = \beta_{ишқ} \cdot \mu_{A1} \cdot \mu_{A2} \cdot k \cdot \frac{T_{CT}}{h_{CT} \cdot \rho} \cdot G \left(-\varphi + \frac{d\omega}{dx} \right)$$

Стержен шарнирда илинганлиги, шарнир атрофида тебраниш натижасида силжиш катта ўлчамга эга бўлмаслигини ҳисобга олсак $\frac{d\omega}{dx} = 0$ деб қабул қилсак бўлади.

У ҳолда
$$Q_x = \beta_{ишқ} \cdot \mu_{A1} \cdot \mu_{A2} \cdot k \cdot \frac{T_{CT}}{h_{CT} \cdot \rho} \cdot G(-\varphi)$$

Уруғ билан стержен тўқнашув нуқтасидаги кучлар йўналишини ҳисобга олсак
$$Q_x = F_x = F \sin \alpha$$

Бу ерда: $F = m \cdot a$

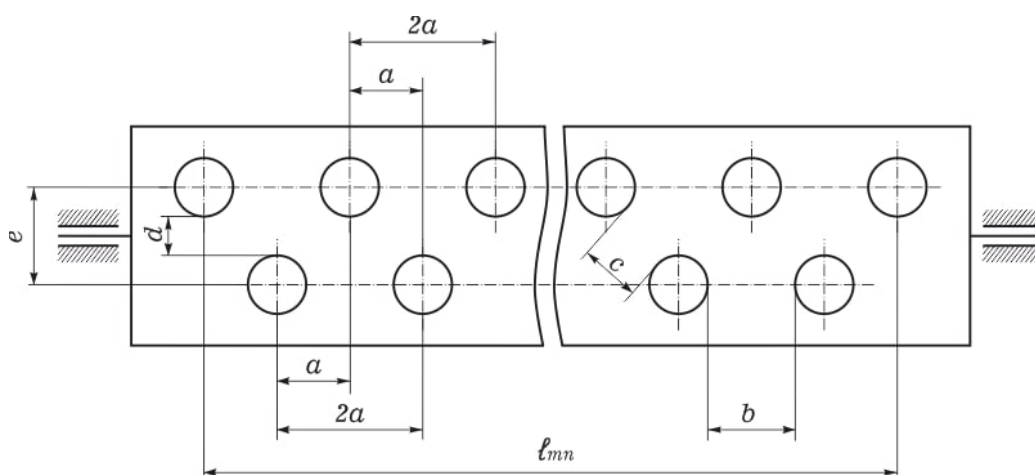
m —уруғнинг массаси, $г$.

У ҳолда
$$m \sin \alpha = \beta_{ушук} \cdot \mu_{A1} \cdot \mu_{A2} \cdot k \cdot \frac{T_{CT}}{h_{CT} \cdot \rho} \cdot G (-\varphi)$$

Бу ерда стержен баландлиги
$$h_{CT} = \frac{\beta_{ушук} \cdot \mu_{A1} \cdot \mu_{A2} \cdot k \cdot T_{CT} \cdot G \cdot \varphi}{m \sin \alpha}.$$

Бу ерда тезланиш пастга қараб йўналган Y ўқи бўйича, пастга йўналганда Y ўқи бўйича тезлик ошади ва тезланиш содир бўлади

$$a = \frac{v_{OY} - v_O}{t}.$$



4–расм. Эластик стерженнинг жойлашуви.

Хулоса. Эластик стерженнинг ўрнатилиши 4–расмда кўрсатилган. Стерженларнинг ўрнатилиши шахмат усулида бўлиши керак c, b масофа уруғ размеридан каттароқ бўлиши керак. Қолган ўлчамлар эксперимент орқали топилиши керак.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Д.А.Михеев Дражирование семян сахарной свеклы центробежным дражиратором с лопастным отражателем. Монография. Горки. БГСХА 2017 стр 48-75.
2. Эргашев Р.Р. Обоснование режимов и параметров комбинированного способа сушки дражирования семян хлопчатника. Диссертация на соискания ученой степени кандидата технических наук. Янгиюль-1990 с 41-64.