

1.11 Изучение рабочего процесса дискового туковысевающего аппарата

цель работы. Ознакомится с технологическим процессом внесения удобрений дисковым туковысевающим аппаратом. Изучить характер изменения производительности в зависимости от изменения величины высевной щели и положения скребка-заслонки.

оборудование. Опыты проводятся на лабораторной установке для изучения процесса работы дискового туковысевающего аппарата. Секундомер, технические весы с разновесами, ящик с подвижной заслонкой, мензурки, туки.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

- Изучить общие теоретические положения.
- Определить скорость истечения туков через щель.
- Определить частоту вращения диска и отрегулировать опытную установку на равномерность высева туков в оба тукопровода.
- Изучить влияние величины открытия скребка-заслонки на производительность аппарата.
- Рассчитать норму внесения удобрения.
- Подсчитать путь сеялки до заправки новой порцией удобрений.

ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

При работе дискового туковысевающего аппарата удобрения поступают за пределы емкости через щель. Процесс движения удобрений через щель в упрощенном виде можно изучить на опыте, поставленном в лаборатории.

Если одну из стенок обычного прямоугольного ящика, наполненного удобрениями, приподнять, то через образовавшуюся щель удобрения будут истекать и через некоторое

время будет сформирована осыпь. Она расположится под углом естественного откоса. Дальнейшее истечение удобрения прекратится.

Если бы опорная плоскость, на которой сформирована осыпь, перемещалась и уносила с собой от щели удобрения, то истечение продолжалось бы непрерывно. При этом скорость V_T движения опорной плоскости не должна превышать скорости $V_{ист}$ истечения туков через щель. В противном случае осыпь не успеет сформироваться полностью. Таким образом должно быть:

$$V_T \leq V_{ист} \quad (1)$$

В существующих конструкциях в качестве опорной поверхности используют вращающийся диск, который транспортирует удобрения к тукопроводам. Линейные скорости точек диска расположенных на равном расстоянии от центра, будут различны (рисунок 1): $V_1 = r_1\omega$, $V_2 = r_2\omega$.

Средняя скорость

$$V_{cp} = \frac{\omega(r_1 + r_2)}{2}. \quad (2)$$

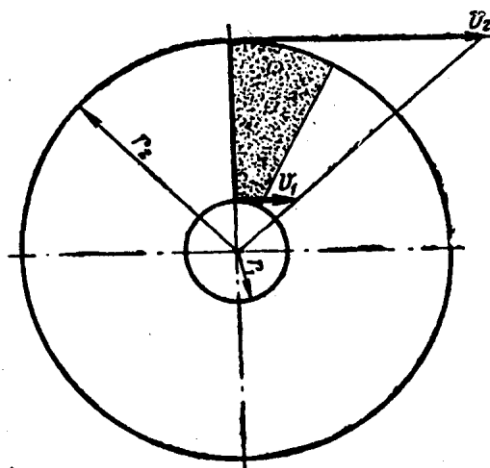


Рисунок 1 Скорости перемещения туков на дисковом аппарате

Считают (Турбин Б.Г. и др.), что для нормального течения процесса должно быть соблюдено условие:

$$V_{cp} = \frac{V_{уст}}{2}. \quad (3)$$

ЕСЛИ вместо V_{cp} подставить его значение из уравнения (2) тогда,

$$\omega \frac{r_1 + r_2}{2} = \frac{V_{уст}}{2}, \quad (4)$$

Откуда

$$\omega = \frac{V_{уст}}{r_1 + r_2}. \quad (5)$$

Так как $\omega = \frac{\pi n}{30}$, то рекомендуемая предельная частота вращения диска

$$n_{np} = \frac{30V_{уст}}{(r_1 + r_2)\pi}. \quad (6)$$

Норма высева (количество удобрений, высеваемых дисковым аппаратом на 1 га) регулируется изменением положения скребка-заслонки.

Если производительность туковысевающего аппарата равна Q кг/с, то количество удобрений высеваемых на 1 га, будет:

$$N = \frac{10^4 Q}{Vb}, \quad (7)$$

где V – скорость движения агрегата, м/с;

b – ширина захвата (ширина участка, на котором аппарат рассеивает удобрение) ;

В зависимости от нормы высева N изменяется и путь L сеялки до заправки новой порции удобрений

$$L = \frac{10^4 V c \gamma}{N b}, \quad (8)$$

где V – объем одной банки, м^3 ;
 c – коэффициент использования объема банки;
 γ – объемный вес, $\text{кг}/\text{см}^3$.

УСТРОЙСТВО ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Процесс внесения удобрений дисковым аппаратом изучается на специальной установке (рисунок 2). Она состоит из туковысевающего аппарата и привода, смонтированных на раме. Высевающий аппарат приводится в движение электродвигателем 9 через редуктор 7 и вариатор 5 и цепные передачи 6. Высевающий аппарат 1 состоит из корпуса 2, диска 3 и диска 4. Выходной диск 4 высекает удобрение в приемный бункер 10.

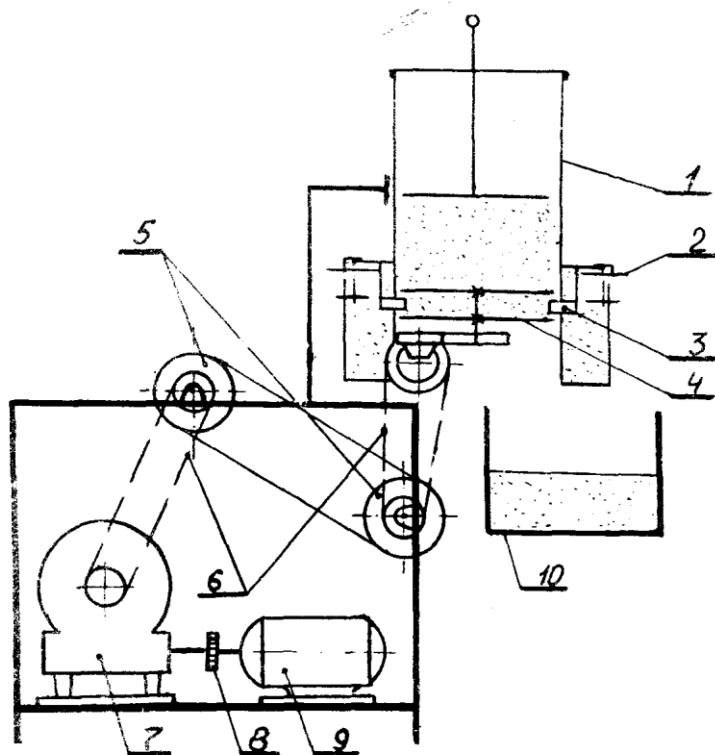


Рисунок 2 Схема установки для изучения рабочего процесса дискового туковысевающего аппарата:

1 - банка; 2 - рычаг управления скребком-заслонкой; 3 - скребок; 4 - диск; 5 - вариатор; 6 - цепная передача; 7 - редуктор червячный; 8 - муфта; 9 - электродвигатель; 10 - ящик.

Высев удобрений из банки 1 регулируется скребком-заслонкой 3 с рычагом 2. Из тукопроводов удобрения поступают ящик 10.

При проведении опытов пользуются секундомером, техническими весами с разновесами, прямоугольным ящиком с подвижной заслонкой и мензуркой.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

-Определить скорость истечения туков через щель.

В ящик с подвижной заслонкой засыпают удобрения. Этот ящик располагают над другим обычным ящиком. Открывают заслонку до упора и одновременно включают секундомер. Через некоторое время ($t = 2 - 4$ с) закрывают заслонку и определяют вес туков, высыпавшихся через щель.

Опыт проводят в трех повторностях. Результаты записывают в таблицу 1.

Таблица 1 Результаты экспериментов

№ опыта	Продолжительность опыта t, с.	Вес удобрений G	Секундный расход q, г/с.

По опытным данным определяют значение секундного расхода удобрений

$$q = \frac{G}{t}. \quad (9)$$

Среднее значение q_{cp} будет:

$$q_{cp} = \frac{\sum_i^n q_i}{n}, \quad (10)$$

где q_i – высев удобрений за один опыт;

n – число опытов.

Известно, что расход сыпучих и жидких материалов пропорционален площади щели F и скорости истечения $V_{ист}$, т.е.

$$q_{cp} = FV_{ист}\gamma, \quad (11)$$

Откуда

$$V_{ист} = \frac{q_{cp}}{F\gamma}. \quad (12)$$

Объемный вес γ г/дм³ определяют с помощью технических весов и мензурки.

- Определить частоту вращения диска и отрегулировать опытную установку на равномерность высева удобрений в оба тукопровода.

Предельную частоту вращения диска в одну минуту вычисляют по уравнению (6). На установке смонтирован аппарат $r_1 = 2,2$ см, а $r_2 = 11,6$ см.

Фактическую частоту вращения диска отсчитывают с помощью секундомера. Для этого перед началом отсчета делают метку на диске аппарата. Фактическую частоту сравнивают с предельно рекомендуемой.

Перед регулировкой аппарата на равномерность высева удобрений оба рычага скребков ставят на одно и то же деление. Под тукопроводы подставляют ящики и включают установку на 15-20с для получения необходимого режима истече-

ния. Удобрения из ящиков высыпают в банку для туков. Это проделывают перед каждым опытом. Затем снова включают в установку на 30 с. и определяют вес туков в каждом ящике. Если разница превысит 5%, то изменяют положение скребка, поворачивая его.

Регулировку проводят до тех пор, пока не будет соблюдено условие равномерности высева удобрений.

- Изучить влияние положения скребка-заслонки на производительность аппарата.

Для этого провести опыты при пяти разных положениях рычага скребка-заслонки. Результаты записать в таблицу 2.

Таблица 2 Результаты опытов

Положение скребка-заслонки	Время опыта t , с.	Масса удобрений, кг	Производительность Q , кг/с

- Рассчитать по уравнению (7) норму внесения удобрений, т.е. определить, сколько будет высеваться удобрений на 1 га при данном положении рычага заслонки.

По результатам опытов построить график изменения производительности в зависимости от положения скребка-заслонки отдельно для каждого тукопровода.

Подробно объяснить, почему при одной и той же площади щели в один тукопровод поступает больше удобрений, чем в другой.

- Подсчитать по уравнению (8) путь сеялки до заправки новой порцией удобрений.

Принимают: объем банки

$V = 0,022 \text{ м}^3$; коэффициент заполнения банки $c = 0,9$; ширину захвата $b = 0,7 \text{ м}$; объемный вес (из опыта). Норму

внесения удобрений и скорость машины задает преподаватель.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет оформляется в соответствии с изложенным порядком проведения лабораторно-практической работы. В заключении должен быть дан анализ исследуемых параметров на качество разбрасывания удобрений.