

УДК 631:363.7

## К ОПРЕДЕЛЕНИЮ УГЛА НАКЛОНА НОЖА ПРИ РЕЗАНИИ КОРНЕПЛОДОВ

**В.И. КУРДЮМОВ, Д.Т.Н., ПРОФЕССОР, М.Н. ЛЕМАЕВА, АСПИРАНКА**

Наименее энергозатратным способом измельчения корнеклубнеплодов, реализуемых в большинстве кормоприготовительных машин, является резание. В теории измельчения корнеплодов разрушающий элемент принято представлять в виде резца клиновидной формы. При этом общее усилие резания  $P_{рез}$  определяют из следующей зависимости:

$$P_{рез} = k_m \cdot b \cdot t^c \delta + k_d h b + 0,025 h b V^2, \quad (1)$$

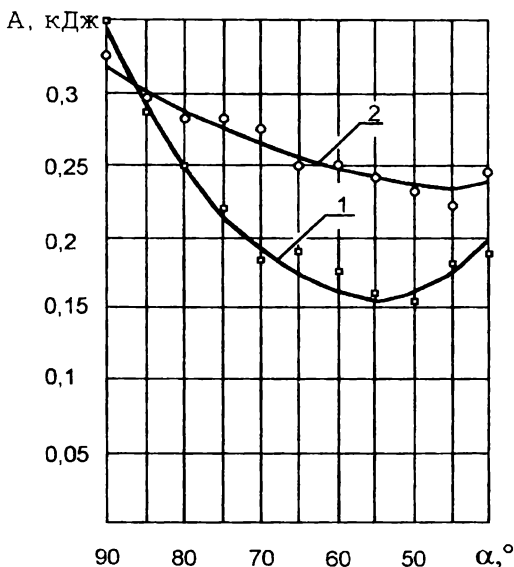
где  $k_m$  – коэффициент, учитывающий физико-механические свойства материала: для свеклы  $k_m = 10,4$ , для моркови  $k_m = 7,5$ ;  $b$  – ширина стружки, мм;  $t = 0,03 \dots 0,1$  мм – толщина лезвия ножа;  $c$  – показатель степени: для свеклы  $c = 0,53$ , для моркови  $c = 0,5$ ;  $\delta$  – предел прочности, представляющий собой отношение пути уплотнения стружки  $a$  к длине  $l$  элемента стружки;  $k_d = 1,5 \dots 2$  – коэффициент деформации стружки;  $h$  – толщина стружки;  $V$  – скорость резания, м/с.

Из приведенной выше формулы следует, что при одном виде исходного материала и заданных размерах частиц измельченных корнеплодов на сопротивление резанию основное влияние оказывает скорость внедрения клина в материал. Причем усилие, затрачиваемое на отделение стружки и сообщение ей кинетической энергии, при увеличении скорости резания возрастает в квадратичной зависимости.

Учитывая изложенные выше доводы, нами было исследовано влияние скорости резания на удельную работу резания. Кроме этого нами была установлена зависимость удельной работы резания моркови от угла  $\alpha_0$  наклона режущей кромки ножа к направлению действующей силы при скоростях резания 2,68 м/с и 3,36 м/с. В опытах использовали переоборудованный маятниковый копер БКМ-5. Зажимы копра приспособили для двухопорного резания, а молот заменили специально изготовленной режущей частью, оснащенной ножом с постоянным углом заточки лезвия, установленной с возможностью смены положений в плоскости резания. Угол наклона ножа  $\alpha_0$  изменяли от 90° до 40° с интервалом 5°. Вследствие большого варьирования механических свойств отдельных корнеплодов, для получения достоверных значений число повторностей принимали равным 60.

Результаты экспериментов обрабатывались на ПЭВМ (рис. 1) с использованием прикладной программы «Microsoft Excel». Приведенные на рисунке зависимости удельной работы резания  $A$  от угла наклона режущей кромки показывают, что с уменьшением угла  $\alpha_0$  происходит сниже-

ние и удельной работы резания, причем ее снижение более интенсивно при скорости резания 2,68 м/с.

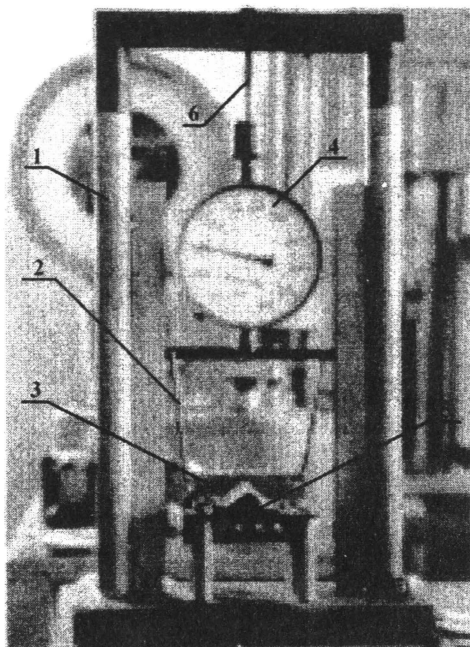


1 - при скорости резания 2,68 м/с; 2 - при скорости резания 3,36 м/с

**Рисунок 1. Зависимость удельной работы резания моркови от угла наклона ножа  $\alpha_0$ .**

Проведенные исследования также показали, что удельная работа резания снижается до достижения углом  $\alpha_0$  величины 50...60°. Дальнейшее уменьшение указанного угла нецелесообразно, так как оно связано с некоторым повышением А, более заметным при скорости резания 2,68 м/с.

Кроме того, нами определялась удельная работа резания в статических условиях при скорости резания близкой к нулю. Усилие среза корнеплодов определялось с помощью прибора для определения сопротивлений резанию (рис. 2).



1 – рама; 2 – стол; 3 – нож; 4 – подвижная рамка;  
5 – динамометр; 6 – винт

**Рисунок 2. Прибор для определения сопротивлений  
резанию корнеплодов.**

Прибор состоит из рамы 1, в направляющих которой перемещается рамка 2 с жестко закрепленным ножом 3. На неподвижной раме 1 установлен динамометр 4, с помощью которого замерялось усилие в момент среза  $P_{ср}$ , и стол 5 для фиксации испытываемого образца. Нож 3 с рамкой 2 перемещается при помощи винта 6, соединенного с маховиком.

В результате выявлено, что при угле  $\alpha_0 = 90^\circ$  удельная работа резания равна 0,123 кДж.

Таким образом, проведенные исследования показали, что в соответствии с формулой (1) удельная работа резания снижается с уменьшением скорости резания. При этом интенсивность этого снижения в значительной степени зависит от угла наклона режущей кромки ножа к направлению действующей силы.

Следовательно, экономии затрат энергии при механической обработке корнеплодов в измельчителях можно достичь, решив задачу мини-

мизации скорости резания с сохранением заданной пропускной способности машины. При этом угол наклона режущей кромки ножа к направлению действующей силы должен находиться в пределах 50...60°.

УДК 631.3-6

## **ИСПЫТАНИЯ ЭКСПРЕСС-МЕТОДОВ И ИНДИКАТОРНЫХ ТРУБОК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ**

*Д.Е.Молочников, АСПИРАНТ*

Определение влагосодержания нефтехимических продуктов является важным этапом в контроле их качества. Существенная зависимость этого показателя от окружающих условий вызывает необходимость для получения достоверных результатов применять экспрессные методы, которые могут быть реализованы как в лабораторных, так и в полевых условиях. С этой целью был разработан ряд экспрессных методик, основанных на принципе автодетекторной хемосорбционной индикаторно-жидкостной хроматографии [1-3]. Анализ проводят на стеклянных хроматографических индикаторных трубках (колонках).

Сущность метода заключается в хроматографическом разделении анализируемого продукта в условиях фронтального анализа, в результате чего в индикаторных трубках (ИТ) образуется зона адсорбции воды, отличающейся по цвету от содержащегося в трубке адсорбента. По величине этой зоны на основании предварительной калибровки определяют количество воды в анализируемом продукте. Для анализа влагосодержания нефтехимических продуктов был разработан ряд индикаторных трубок, предназначенных для определения воды различного фазового состояния и для разных диапазонов определяемых концентраций. Технико-аналитические характеристики ИТ приведены ниже:

Марка ИТ	Вид определяемой воды	Диапазон определяемых концентраций, % масс.	Анализируемые продукты
ИТ-СВ-10	Суммарная	0,05-0,0001	Топлива и масла
ИТ-СВ-100	Суммарная	0,01-10	(нефтяные), ПВК
ИТ-НВ-15	Эмульсионная	0,1-0,001	жидкости

Актуальной проблемой исследований ученых являются межлабораторные испытания экспресс-методов и промышленных индикаторных трубок для проверки их технических и метрологических характеристик при определении влагосодержания нефтехимических продуктов.

Выпущенные опытные партии индикаторных трубок были подвергнуты испытаниям согласно требованиям технических условий (табл. 1).