

## Влияние параметров режущего элемента на процесс резки мыла

Рузиев Исламбай Самандарович, кандидат технических наук, доцент;  
Курамбаев Шерзод Раимбергенович, кандидат технических наук;  
Шарипов Полвон Рузमतович, преподаватель;  
Рахимов Умар Бекназарович, преподаватель;  
Самандаров Абборбек Исламбаевич, студент  
Ургенский государственный университет имени Аль-Хорезми (Узбекистан)

*В статье приведено влияние параметров режущего элемента роторного устройства с плоскими ножами на процесс резки мыла.*

**Ключевые слова:** режущий элемент, рычаг, струна, высота ножа, плоскость реза, точность резки, сопротивление бруса, плотность бруса, пластичность бруса, вязкость бруса.

*The article describes the influence of the parameters of the cutting element of the rotary device with a flat knife to the cutting process soap.*

**Keywords:** cutting element, the lever, the string height blade hloskost cutting, precision cutting, the resistance rod, bar density, plasticity of the timber, the viscosity of the timber

Одним из основных параметров режущего устройства является режущий элемент. В зависимости от характера движения режущего инструмента относительно мыльного бруса, различают устройства резки ударного действия и резки действующие по принципу «прижима». В резательных устройствах существующих на производствах машин-автоматов режущим инструментом являются либо натянутые металлические струны, либо плоские съемные стальные ножи.

Мощность, затрачиваемую на резку мыла определяют по следующей формуле [1,2,3]

$$N = C_p \frac{I_1 I_2}{\tau} = C_p \frac{F}{\tau}$$

где  $F$  — поперечное сечение бруса, см<sup>2</sup>;

$p$  — сопротивление резанию режущей кромки ножа, Па;

$\tau$  — продолжительность рабочего хода режущего инструмента, с

$C$  — коэффициент пропорциональности зависящий от выбора единиц измерения [если  $I_1$  и  $I_2$  в см и  $F$  в см<sup>2</sup>,  $C = 10^{-2}$ ]

$I_1$  — длина режущей кромки ножа;

$I_2$  — ход ножа, равный второму размеру поперечного сечения.

При разрезании мыла плоским ножом вследствие соприкосновения его боковых поверхностей с мылом возникают силы трения, поэтому требуется большее усилие, чем при резании струной. Однако, после того как плоский нож войдет в мыло, он может двигаться лишь в плоскости резания. Чтобы изменить направление его движения, требуется значительное усилие.

Сопротивление резанию зависит главным образом от твердости мыла и геометрических размеров режущего инструмента. Вязкость мыла также оказывает значительное

влияние на возрастание сопротивления. Ниже приведены значения сопротивления резанию мыльного бруса, исследованные авторами работ [1,2,3].

Исследования литературных источников показали, что при разрезании хозяйственного мыла с жирностью 47% плоским ножом, с толщиной лезвия 0,88 мм и шириной 12 мм, усилие, создаваемое на ноже составляет 5,8–7,3 Па, при разрезании хозяйственного мыла 60%-ной жирности, проволокой диаметром 0,88 мм, усилие, создаваемое для среза бруса мыла составляет 3,5–5,0 Па, при разрезании туалетного мыла плоским ножом усилие составляет 5,2–8,6 Па [1,2,3].

Струна, совершающая резание, таким ограничением не связана. Во время резания, струна может двигаться в любом направлении, что приводит к искривлению, перекосу плоскости резания, а также к отклонениям от плоскостности. Величина погрешностей поверхности резания зависит от скорости выхода бруса, скорости движения струны, размеров и ориентации сечения бруса относительно режущего инструмента. Неперпендикулярность граней затрудняет последующую обработку мыла и ухудшает его внешний вид. Современные машины изготавливают так, чтобы обеспечить ровную поверхность реза.

В целях сохранения поточности, производительность мылорезательной машины, действующей непрерывно, в любой момент времени должна соответствовать производительности стоящей переди установки — шнекпресса. Скорость выхода мыльного бруса из конуса шнекпресса непостоянна. Стало быть, отличаются и другие параметры: плотность, пластичность, вязкость. Автоматы для резки мыльного бруса сконструированы таким образом, что с увеличением скорости выхода бруса, возрастает число резаний в минуту, но размеры и масса куски остаются постоянными, заданными для данного сорта мыла.

Если режущие элементы имеют вид пластины, а не струны, энергия пластичного бруса мыла может передаваться на режущие элементы (рис.1).

При этом для сохранения постоянной длины отрезаемых изделий, а также для обеспечения перпендикулярности плоскости реза необходимо, чтобы, режущие элементы устройства перемещались в горизонтальном направлении синхронно с бруском и постоянно сохраняли вертикальное положение, что обеспечивается в предлагаемом нами устройстве.

В данном устройстве при подаче непрерывного пластичного бруса из шнекпресса, его торец оказывает давление на нож режущего элемента. Режущий элемент перемещается в горизонтальном направлении синхронно с разрезаемым бруском. После прохождения первым режущим элементом расстояния равного некоторой части длины отрезаемого куска мыла, следующий режущий элемент начинает врезаться в брус, синхронно перемещаясь в горизонтальном направлении совместно с разрезаемым бруском. И также последуют другие режущие элементы.

Чтобы обеспечить постоянное вертикальное положение ножей режущих элементов в устройстве установлены два барабана на коленчатой оси, эксцентриситет которой имеет вертикальное направление, что также обеспечивает перпендикулярность плоскости реза.

Опытный образец предлагаемого автомата для резки непрерывного пластичного мыльного бруса, удовлетворяющий вышеуказанным требованиям, использовался при экспериментальных исследованиях в мыльном цехе ОАО

«Ургенч-ёғ» Хорезмской области Республики Узбекистан.

Для определения усилия сопротивления мыльного бруса режущему элементу, первоначально проводились экспериментальные исследования с ножом, площадь которого перекрывает всю площадь сечения бруса, когда высота ножа составляла 50мм. При этом учитывался коэффициент перекрытия ножей  $m$  и обеспечивалось вертикальное положение ножей, перпендикулярное направлению движения бруса.

При этом выявлено, что режущий элемент в виде плоского ножа кроме ряда преимуществ имеет и некоторые недостатки. Одним из них является наличие вертикальной плоскости, находящейся в контакте с поверхностью реза пластичного бруса. Если нож перекрывает всё сечение пластичного бруса мыла при синхронном движении с ним, соответственно и площадь трения достигает максимума. Кроме того, может происходить налипание массы мыльного бруса на нож, что также способствует росту сил, противодействующих резанию.

Также, для определения работоспособности устройства в условиях пониженного усилия трения, проведены эксперименты по определению влияния высоты ножа на сопротивление мыльного бруса резанию. Как показали проведенные испытания уменьшение высоты ножа уменьшает усилие сопротивления мыльного бруса резанию, однако с уменьшением высоты ножа уменьшаются его возможности по передаче усилия мыльного бруса режущему барабану без снижения точностных показателей процесса.



Рис. 1. Новая конструкция устройства для резки непрерывного пластичного бруса мыла

В связи с этим имеется необходимость подбора параметров режущего устройства исходя из текущих условий с обеспечением надёжного протекания процесса резки.

Литература:

1. Молчанов, И. В. Технологическое оборудование жироперерабатывающих производств. — М: Пищевая промышленность, 1965. — 510с.
2. Малыгина, Е. П. О коэффициенте трения мыла // Известия вузов. — М: Пищевая технология, 1972. — № 3. С. 117–119.
3. Журавлев, А. М. Гозенпут Л. Д. Оборудование жироперерабатывающих предприятий. — М: Пищевая промышленность, 1997. — 328с.

### **Технологические трубопроводы из пластмассовых труб — особенности проведения экспертизы промышленной безопасности**

Сапронов Олег Алексеевич, эксперт по промышленной безопасности;  
Токарев Дмитрий Александрович, эксперт по промышленной безопасности;  
Доронин Сергей Евгеньевич, эксперт по промышленной безопасности  
Китаев Олег Олегович, эксперт по промышленной безопасности

*В данной статье авторы доводят до сведения широкого круга специалистов положения нормативно-правовых актов, касающихся технологических трубопроводов из пластмасс, предоставляют свои замечания и рекомендации.*

**Ключевые слова:** экспертиза промышленной безопасности (ЭПБ); технологический трубопровод; пластмассы, нормативная техническая документация (НТД).

### **Technological pipelines made of plastic tubes — peculiarities of carrying out examination of industrial safety**

Sapronov Oleg, Expert on industrial safety, Vladimir  
Tokarev Dmitry, Expert on industrial safety, Vladimir  
Doronin Sergey, Expert on industrial safety, Vladimir  
Kitaev Oleg, Expert on industrial safety, Moscow

*In this article, the authors bring to the attention of a wide range of experts, the provisions of legal acts concerning industrial pipelines made of plastics, provide their comments and recommendations.*

**Keywords:** examination of industrial safety (industrial safety); process pipe; plastic, normative technical documentation.

Технологические трубопроводы являются особой составляющей в различных производственных процессах, без трубопроводов не обходится ни одно промышленное производство, даже самое современное и инновационное. Трубопроводы предназначены для транспортирования жидких и газообразных сред. Наряду с основным технологическим оборудованием технологические трубопроводы воспринимают воздействие от дав-

ления, температуры, агрессивности среды транспортирования, вибрации, весовых нагрузок и пр. Наибольшее распространение получили стальные технологические трубопроводы, однако, современная промышленность настолько разнообразна и процессы, столь различны, что находят применение и технологические трубопроводы, выполненные из стекла, цветных металлов и сплавов, пластмасс, керамики.