

резких перемещениях и вибрациях, а автоматическое управление запирающими пластинами 10 пружиной сжатия 11 и весом поднимаемого груза обеспечивает возможность применения крюка на кранах специального назначения с требованиями к повышенной надежности запирающего звена при работе в местах, где при перемещениях груза необходимо обеспечить режимы с резкими движениями и вибрацией, а также в местах с ограниченным пребыванием стропальщика.

#### Список использованных источников

1. Патент РФ №216799, МПК E21B19/04, 2001.
2. Крюк с автоматическим запирающим звеном: патент 20828 ВУ Респ. Беларусь, МПК В66С 1/36 / Н.Н. Романюк, К.В. Сашко, Клавсуть П.В., Н.Н. Шурхай; заявитель Белорус. гос. аграр. акад. ан-т. – № а 20130587; заявл. 2013.05.06; опубл. 28.02.2017 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2017. - № 2. – С. 251-252.

УДК 664.9

## ЭФФЕКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Студенты – Дворянский Д.И., 81 э, 2 курс, АЭФ;  
Батян В.Ю., 29 тс, 3 курс, ФТС*

*Научный руководитель – Жаркова Л.С., ст. преподаватель  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Задача, которую решает изобретение, заключается в повышении качества и производительности перемешивания.

На рисунке 1, а показан общий вид перемешивающего устройства, вид сбоку; на рисунке 1, б – разрез А-А на рисунке 1, а с положением лопастей относительно рамки при выключении привода машины; на рисунке 1, в – разрез А-А на рисунке 1, а с положением лопастей при включенном приводе машины в одном из текущих значений вязкости перемешиваемого продукта.

Устройство для перемешивания пищевых продуктов содержит замкнутую плоскую рамку 1 с нижней 2 и верхней 3

горизонтальными полками. Внутри рамки 1, вдоль ее оси симметрии на указанных полках закреплен вертикальный вал 4 с хвостовиком 5 на верхнем конце вала. Вал 4 выполнен в виде упругого элемента кручения (торсиона). Хвостовик 5 предназначен для установки и закрепления в шпинделе перемешивающей машины.

Нижний конец вала 4 закреплен в нижней горизонтальной полке 2 рамки 1, а верхняя часть вала 4 связана с верхней полкой 3 с возможностью относительного поворота в горизонтальной плоскости. По обе стороны вала 4 внутри рамки 1 симметрично и вертикально установлены лопасти 6 с заостренными режущими краями, шарнирно связанные с рамкой 1 верхними 7 и 8 полуосями, а также нижними полуосями 9 с возможностью поворота в горизонтальной плоскости относительно рамки 1. В верхней части вертикального вала 4 под хвостовиком 5 над верхней горизонтальной полкой 3 рамки 1 установлена на шпонке 10 зубчатая шестерня внешнего зацепления 11, а на верхних полуосях 7 и 8 лопастей 6 над верхней горизонтальной полкой 3 рамки 1 установлены на шпонках 12 и 13 верхнее 15 и нижнее 14 зубчатые колеса. На вертикальном валу 4 над зубчатой шестерней 11 установлено на шпонке 16 зубчатым венцом вниз зубчатое колесо внутреннего зацепления 17, входящее в зацепление с верхним зубчатым колесом 15, а нижнее зубчатое колесо 14 входит в зацепление с зубчатой шестерней 11 вертикального вала 4. Нижний конец 18 вала 4 выполнен в виде квадратного сечения и вставлен в квадратное окно 19 нижней полки 2 с целью взаимной фиксации. Шпонки 10, 12, 13 и 16 предотвращают взаимное проворачивание соответствующих шестерни и зубчатых колес относительно валов и полуосей.

Устройство работает следующим образом.

Рамку 1 с лопастями 6 опускают в емкость, заполненную пищевыми продуктами, а хвостовик 5 закрепляют в шпинделе перемешивающей машины, расположенном над указанной емкостью. При выключенном приводе машины (рисунок 7.53, б), когда отсутствует давление вязкого продукта на лопасти 6, последние расположены в плоскости рамки 1, а вал 4 разгружен от воздействия момента кручения. При включении привода перемешивающей машины вал 4 начинает вращаться. При этом на лопасти 6 будут действовать силы давления со стороны перемешиваемого продукта, величина которых будет тем больше, чем больше вязкость продукта и чем выше угловая скорость

вращения шпинделя. Под воздействием этих сил лопасти 6 вместе с рамкой 1 и нижним концом 18 вала 4 будут поворачиваться относительно хвостовика 5, закручивая вал 4. При этом зубчатые колеса 14 и 15, зацепленные с неподвижными относительно хвостовика 5 шестерней 11 и зубчатым колесом внутреннего зацепления 17, будут обкатываться вокруг них, совершая планетарное движение, а полуоси 7 и 8 лопастей 6, жестко связанные с зубчатыми колесами 15 и 14, будут изменять углы поворота самих лопастей 6 относительно рамки 1 в разных направлениях. Причем эти углы будут тем больше, чем больше сумма площадей пластин, расположенных с противоположных сторон их осей вращения, чем больше расстояние от осей вращения лопастей 6 до оси вала 4, чем выше скорость вращения вала 4 и выше вязкость перемешиваемого продукта. На угол закручивания лопастей 6 влияют также упругие свойства самого вала 4.

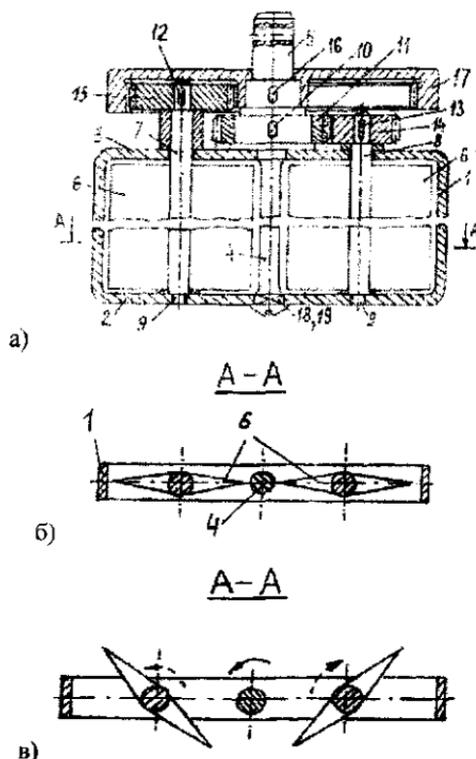


Рисунок 1 – Устройство для перемешивания пищевых продуктов

В начальный период процесса перемешивания, когда сопротивление набегающего на лопасть продукта велико, лопасти 6, поворачиваясь относительно рамки 1, будут уменьшать площадь лобового сопротивления, а режущие кромки могут измельчать продукт без значительных затрат энергии. При снижении вязкости продукта в процессе его обработки (в результате таяния охлажденных жиров, добавки жидких маловязких компонентов), лопасти 6 будут возвращаться в исходное положение под действием потенциальной энергии, накопленной валом 4 в результате его закручивания.

При этом лобовое сопротивление лопастей 6 будет увеличиваться, а интенсивность процесса перемешивания продукта в разных направлениях в силу разного направления углов поворота лопастей, когда одна лопасть перемещает продукты смешивания к центру устройства, а другая к его периферии, - возрастать, что приводит в конечном итоге к повышению качества и производительности технологического процесса.

Так как боковые кромки лопастей выполнены режущими, то заявленное устройство может быть использовано для измельчения охлажденных жиров или измельчения и перемешивания овощей при производстве салатов.

УДК 621.83

## **УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОЛЕСНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ**

*Студенты – Дворянский Д.И., 81 э, 2 курс, АЭФ;  
Авласенко А.С., 29 тс, 3 курс, ФТС*

*Научный руководитель – Жаркова Л.С., ст. преподаватель  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Задача, которую решает изобретение, заключается в обеспечении возможности передвижения транспортных средств как на рыхлых грунтах, так и на дорогах с твердым покрытием.

Колесный движитель (рисунки 1–3) содержит пневматическую шину 1, обод 2, грунтозащепы-толкатели 3, диск 4, на поверхности которого концентрично относительно его центра на расстоянии а от наружной окружности движителя симметрично расположены пальцы 5.