

вариантов безопасного развития технологического процесса на предприятиях первичной переработки льна [3].

Математическое моделирование позволит более четко сформулировать и сопоставить различные вероятные или желательные перспективы развития, подразумевается под собой изучение опасных ситуаций в льноперерабатывающей отрасли АПК, которые могут возникнуть в результате производственной деятельности.

Библиографический список:

1. Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А.А.Самарский, А.П.Михайлов. – Москва: Физматлит, 2002. – 320 с.
2. ГУ: Состояние условий труда и профессиональной заболеваемости в РБ за 2011 г. Информационный бюллетень / Сост.: А.В.Ракевич, А.А.Макарчук, Т.И.Бирюк – Минск: ГУ РЦГЭиОЗ, 2012. – 14 с.
3. Мисун Л.В. К вопросу управления риском профессиональных заболеваний на предприятиях по переработке льносырья / Л.В. Мисун, Т.В. Севастюк // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. научн.-техн. конф.: в 3 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2014. Т.3. – С.279-283.

#### ABOUT MODELLING OF THE DUST ENVIRONMENT AT THE ENTERPRISES FOR PRIMARY PROCESSING OF FLAX

Misun L.V., Sevastyuk T.V.

*Key words:* primary processing of flax, dust, mathematical modelling, dust condition.

*Abstract.* Mathematical modelling as a method for predicting dust environment.

УДК 631.362.6

#### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ ПОТРЕБИТЕЛЮ

Романюк Н.Н., кандидат технических наук, доцент, romanuk-nik@tut.by;

Агейчик В.А., кандидат технических наук, доцент;

Пашковский С.Д., студент

Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

Нукешев С.О., доктор технических наук, доцент

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана,  
Республика Казахстан

*Ключевые слова:* корнеклубнеплоды, устройство, мойка, производительность, качество, технологический процесс.

*Аннотация.* Рассматриваются вопросы подготовки корнеклубнеплодов потребителю. Предложена оригинальная конструкция устройства для мойки корнеклубнеплодов, использование которой позволит повысить производительность и качество технологического процесса.

**Введение.** Совершенствование технических средств для подготовки корнеклубнеплодов потребителю является актуальной задачей.

Целью данных исследований явилась разработка конструкции устройства для мойки корнеклубнеплодов, позволяющего повысить производительность и качество технологического процесса.

**Материалы и методы исследований.** Проведенный патентный поиск показал, что известно устройство для мойки корнеклубнеплодов [1]. Оно содержит моечную камеру с герметичной крышкой и перфорированной перегородкой, размещенной в нижней части камеры, расположенную в зазоре между перегородкой и днищем камеры, нижнюю газонаполненную эластичную торообразную оболочку, центрирующий элемент и источник вибрационных колебаний. Моечная камера установлена неподвижно и имеет в днище центральное отверстие. Устройство снабжено сильфоном, установленным неподвижно внутри центрирующего элемента. Причем нижний торец сильфона прикреплен к стенкам центрального отверстия днища, и пластиной, герметично закрепленной на верхнем торце сильфона и соединенной посредством штока с источником вибрационных колебаний. В боковой стенке моечной камеры над перфорированной перегородкой смонтирован люк с герметичной заслонкой.

Однако устройство не обеспечивает производительную и качественную мойку корнеклубнеплодов, так как мощные турбулентные потоки моющей жидкости, интенсивные пульсации её давления происходят в основном в нижней части моечной камеры и слабо распространяются на её верхнюю часть, вследствие отражения их основной массой корнеклубнеплодов. При порционной выгрузке чистых корнеклубнеплодов, оставшиеся в верхней части будут частично загрязнены.

В БГАТУ разработано оригинальное устройство для мойки корнеклубнеплодов [2] (рисунок 1).

Оно содержит вертикальную моечную камеру 1 с герметично закрываемой крышкой 2, закрепленную неподвижно на раме 3. В нижней части моечной камеры 1 над ее днищем 4 закреплена перфорированная перегородка 5, в зазоре между которыми размещены нижняя газонаполненная торообразная оболочка 6 из эластичного упругого материала и центрирующий перфорированный элемент-патрубок 7, закрепленный на днище камеры по ее центру. В днище 4 камеры выполнено центральное отверстие, в котором герметично закреплен нижний торец вертикально установленного сильфона 8, размещенного с зазором внутри перфорированного патрубка 7. На верхнем торце сильфона 8 герметично закреплена гори-

горизонтальная пластина 9, соединенная через вертикальный шток 10 с источником вибрационных колебаний - вибратором 11.

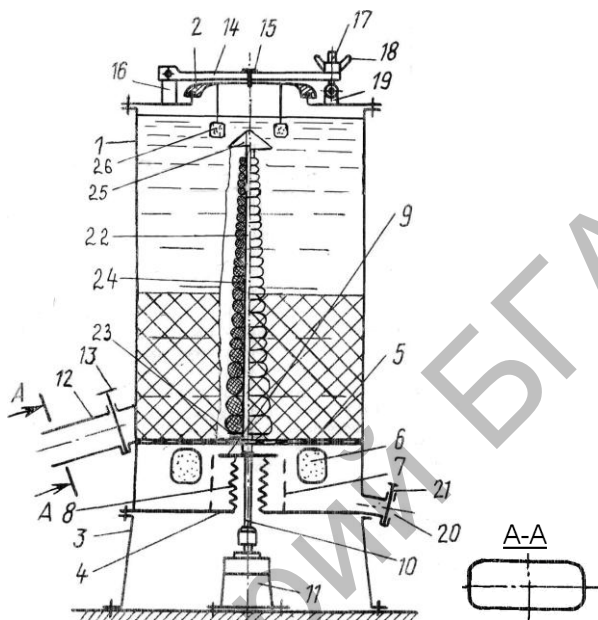


Рисунок 1 – Устройство для мойки корнеклубнеплодов

Расстояние от пластины 9 до перегородки 5 позволяет ей совершать свободные колебания, не касаясь перегородки. В боковой стенке моечной камеры 1 выполнен наружный разгрузочный люк, включающий наклонный короб 12, установленный с наклоном вниз под углом 10-20° и заслонку 13. Крышка 2 герметично прижимается к горловине камеры 1 с помощью прижимного рычага 14, на котором она закреплена болтом 15. Рычаг 14 одним концом закреплен на поворотной опоре 16 и имеет на другом конце продольный паз, в который входит откидной болт 17 с накидной гайкой 18, закрепленные на опоре 19. В нижней части камеры 1 имеется патрубок 20 с запорным органом 21 для заполнения камеры водой или ее слива. Сильфон 8, обеспечивая герметичность места ввода штока 10 вибратора в моечную камеру, позволяет горизонтальной пластине 9 совершать свободные колебания в моющей жидкости. Короб 12 разгрузочного люка выполнен с сечением в виде горизонтального прямоугольника, нижняя сторона которого расположена на уровне перфорированной перегородки 5. К штоку 10 над пластиной 9 закреплена верхняя часть штока 22 в виде стержня с круглым сечением постоянного диаметра, проходящая сквозь перфорированную перегородку 5 с возможностью

движения относительно её в вертикальном направлении, при этом к верхней его части прикреплена опорная дисковая пластина 23. Расстояние от опорной дисковой пластины 23 до перегородки 5 позволяет ей совершать свободные колебания. На опорной дисковой пластине 23 сверху установлены, выполненные из упругого материала (резины), насаженные на пластину вокруг стержня 22, торовые кольца 24 (плавно уменьшающиеся в направлении снизу вверх) с внутренними диаметрами, равными диаметру стержня верхней части штока 22. К верхнему концу верхней части штока 22 прикреплена конусная насадка 25 в виде боковой поверхности прямого кругового конуса со скругленной вершиной, а к крышке 2 снизу с возможностью полного погружения в воду закреплена, охватывающая свою нижнюю внутренней поверхностью конусную насадку 25, верхняя газонаполненная эластичная торообразная оболочка 26.

При открытой крышке 2 моечную камеру 1 заполняют водой и корнеклубнеплодами до заданного уровня жидкости. Вода заливается в камеру через ее открытую горловину или патрубок 20, корнеклубнеплоды – через горловину камеры и располагаются на перфорированной перегородке 5. После этого камеру 1 герметично закрывают крышкой 2 с верхней газонаполненной эластичной торообразной оболочкой 26, для чего опускают прижимной рычаг 14 и затягивают накидную гайку 18 на откидном болте 17, вводимом в паз рычага 14. Жидкость, заполняющая моечную камеру и находящиеся в жидкости верхняя и нижняя газонаполненные эластичные оболочки 6, составляют нелинейную систему «жидкость-газ». Затем включают вибратор 11, сообщающий через шток 10 периодические колебания горизонтальной пластине 9 и конусной насадке 25. Колебания пластины, конусной насадки 25, сиффона 8 и торовых колец 24 создают в моющей жидкости динамическое давление и возбуждают пульсации газа в эластичных оболочках 6 и 26, обуславливая колебания системы «жидкость-газ» в моечной камере. Частота внешнего вибровоздействия устанавливается равной собственной частоте системы «жидкость-газ», поэтому при включении вибратора 11 в моечной камере устанавливается режим резонансных колебаний (вибротурбуликации) с резким увеличением амплитуды волн гидродинамического давления и максимальной интенсивностью турбулентных и кавитационных процессов в моющей жидкости. Корнеклубнеплоды в процессе мойки подвергаются воздействию мощных турбулентных потоков сверху и снизу жидкости и кавитации, одновременно на них оказывают дополнительно упругое вибрирующее воздействие торовые кольца 24, что в сумме вызывает интенсивное отделение загрязнений с их поверхности, обеспечивая высокую эффективность процесса мойки. По окончании мойки выключают вибратор 11, колебания прекращаются, прекращается турбулизация моющей жидкости и объемные пульсации газонаполненных оболочек, откидывают прижимной рычаг 14 с крышкой 2, закрывающей горловину камеры, и открывают заслонку 13, перекрывающую сечение короба 12 разгрузочного люка. Под действием гидростатического напора столба жидкости в моечной камере происходит слив жидкости из камеры через короб разгрузочного люка.

Поскольку нижняя часть короба 12 находится на уровне перегородки 5, сливающаяся через люк жидкость увлекает с собой отмытые корнеклубнеплоды, находящиеся на перегородке 5. Для обеспечения лучших условий выгрузки корнеклубнеплодов высота проходного сечения короба 12 должна не менее чем в 1,5-2 раза превышать максимальный размер обрабатываемых корнеплодов, а ширина - в 2-3 раза превышать высоту короба. Это обеспечивает свободный проход корнеклубнеплодов с жидкостью через люк при открытой заслонке 13. Слив жидкости с корнеклубнеплодами производится в приемную емкость, устанавливаемую под разгрузочным люком. Выгрузка отмытых корнеклубнеплодов из моечной камеры заканчивается при сливе моющей жидкости до уровня сетчатой перегородки 5. После этого закрывают заслонку 13 люка и производят последующее заполнение камеры жидкостью и загрузку корнеклубнеплодов.

Выполнение в моечной камере наружного люка с заслонкой, расположенного на уровне перфорированной перегородки, позволяет легко и быстро производить выгрузку чистых корнеклубнеплодов из камеры, при этом прямоугольная форма сечения люка обеспечивает наилучшие условия для их выгрузки из камеры.

**Заключение.** Предложена оригинальная конструкция устройства для мойки корнеклубнеплодов, использование которой позволит повысить производительность и качество технологического процесса мойки.

Библиографический список:

1. Патент на изобретение Российской Федерации № 2007103 С1, МПК А01 N 12/02, 1994.
2. Устройство для мойки корнеклубнеплодов : патент 16840 С1 Респ. Беларусь, МПК А 23N12/02 / И.Н. Шило, В.А. Агейчик, Н.Н. Романюк, М.В. Агейчик ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т.– № а 20101230; заявл. 16.08.2010 ; опубл. 28.02.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 1.– С.55–56.

#### DEVICE FOR THE PREPARATION OF CONSUMER KORNEKLUBNEPLODOV

Ramaniuk M.M., Aheichyk V.A., Pashkouski S.Dz., Nukeshev S.O.

*Key words:* root crops, device cleaning, productivity, quality, process.

*Abstract.* The issues of preparation korneklubneplodov consumer. An original design of the device for cleaning root crops, the use of which will improve the performance and quality of the process.