

Из данных, представленных на рис. 3 следует, что абсорбция паров воды концентрированной серной кислотой (98%) протекает совместно с десорбцией воды, приводящей к охлаждению поверхности объема

### **Вывод**

Для предотвращения чрезвычайной ситуации с выбросом хлора и повышения производительности необходимо:

1) Поддержание оптимальной температуры поверхности в кинетической области (40°C), которой будет соответствовать минимальная десорбция с поверхности

2) Применение аппарата с активной поверхностью контакта фаз. Наибольшей эффективностью при этом обладают вихревые аппараты, которые снижают риск возникновения экологических катастроф

### **Библиографический список**

1. Спинул С.В. Первое применение химического оружия в Первой мировой войне [Электронный ресурс] // FB.ru. Режим доступа URL: <http://fb.ru/article/282587/pervoe-primenenie-himicheskogo-oruzhiya-v-pervouy-mirovoy-voyne> (дата обращения 24.04.2018)

2. Генин Л.С. Электролиз растворов поваренной соли. –М.: Химия, 1969, 229 с.

3. Махоткин А. Ф., Вихревые аппараты в химической промышленности / Инновационные машиностроительные технологии, оборудование и материалы: Мат-лы VIII Междунар. научно-техн. конф. 2017. Т.2. С.45-50

**УДК 621**

**Процук И.С., аспирант,  
Пелипенко Н.А., д-р техн. наук, проф.,  
Добрынин В.Е., канд. техн. наук, доц.  
(НИУ «Белгородский государственный  
Университет», г. Белгород, Россия)**

## **УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ДЛЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С НУЛЕВЫМ СБРОСОМ В ЭКОСИСТЕМУ**

*Представлен универсальный механизм манипуляторов, предназначенный для перемещения в пространстве исполнительного звена возвратно-поступательно вдоль оси и для одновременного вращения его в обе стороны вокруг своей оси. Может быть использован для механизированных животноводческих ферм.*

*Ключевые слова: животноводство, птицеводство, уход за животными на крупных фермах, исключение контакта отходов с окружающей средой, механизмы для дистанционных операций.*

Предлагаемое вниманию слушателей и читателей изобретение относится к элементам машин, манипуляторов, роботов и предназначено для перемещения в пространстве исполнительного звена возвратно-поступательно вдоль оси и одновременно вращения его в обе стороны вокруг этой оси. Устройство может быть использовано для создания роботизированных манипуляторов за счет комбинирования в комплексы по несколько таких универсальных узлов перемещения, например, для механизированных животноводческих ферм при конструировании механизмов дистанционного ухода за животными, в том числе регулярно и даже непрерывного сбора и утилизации отходов жизнедеятельности, минимизации времени их контакта с воздухом (режим нулевого сброса).

Как наиболее близкое техническое решение, за прототип выбран аналогичный узел сверлильного станка (рис. 1), который обеспечивает осевую подачу сверла 7 с одновременным его вращением вокруг собственной оси.

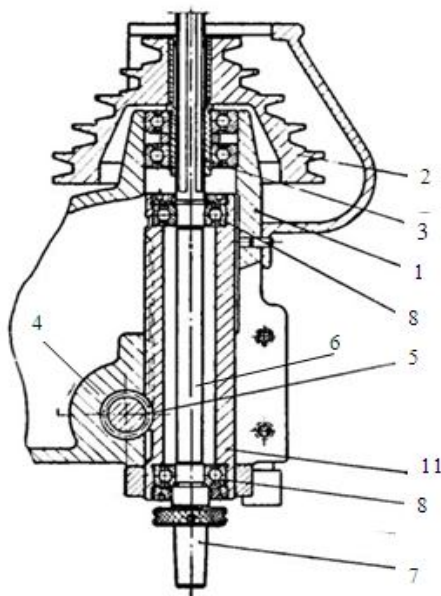


Рис.1. Прототип

Прототип механизма перемещения содержит корпус 1, в котором смонтирован шпиндельный узел: привод вращения 2 и привод подачи 4.

Цилиндрический вал 6 шпиндельного узла смонтирован в гильзе 11 на подшипниках качения 8 и получает вращение от привода вращения через шлицевое соединение 3. Прямолинейное возвратно-поступательное движение подачи вала осуществляется за счет взаимодействия вращающейся шестерни 4 привода подачи и находящейся с ней в зацеплении зубчатой рейки 5 на гильзе 11.

Недостатками механизма перемещения исполнительного звена 7 в прототипе являются сложность конструкции, ограничение осевого хода подачи длинами зубчатой рейки и шлицов вала, а также неточность минимальных перемещений вследствие люфтов шестеренных пар.

Задачей предлагаемого решения является расширение арсенала универсальных механизмов перемещения исполнительного звена, реализующих возможность осевой подачи исполнительного звена с одновременным его вращением.

Технический результат предлагаемого изобретения - решение поставленной задачи путем расширения технических возможностей устройства как манипулятора за счет увеличения хода осевой подачи при тех же габаритах вала и роста точности микроперемещений исполнительного механизма при одновременном снижении габаритов и трудоёмкости изготовления механизма за счет исключения подшипников качения, гильз и шлицевых втулок.

Дополнительный технический результат - возможность комбинирования нескольких унифицированных универсальных механизмов перемещения для пространственных манипуляторов.

Поставленная задача решается тем, что в известный механизм, содержащий корпус с приводами вращения и подачи и цилиндрический вал, внесены следующие новые признаки: - вал по всей наружной цилиндрической поверхности, за исключением установочных технологических поясков по краям, имеет продольную нарезку зубьев для передачи вращения и поперечную кольцевую нарезку зубьев для передачи вала осевого перемещения, см. рис. 2, что позволяет увеличить ход подачи вала примерно в два раза, т.к. нарезка зубьев выполнена практически по всей длине вала, в то время как в прототипе длина шлицов составляет примерно половину длины вала;

- опорной поверхностью вала в минимум двух подшипниках скольжения, укрепленных либо расточенных непосредственно на стенках корпуса, является наружная цилиндрическая поверхность вала на технологических поясках и на вершинах нарезанных на нем зубьев, имеющих вид усеченных пирамидок, рис. 2.

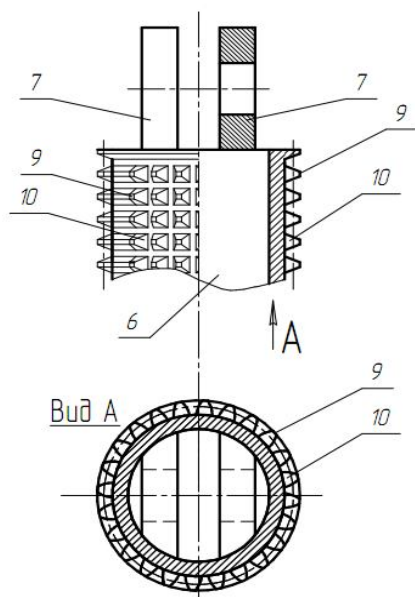


Рис. 2. Вал цилиндрический с зубцами

Универсальный механизм перемещения с одной парой приводов (рис. 3а) содержит корпус 1, внутри которого расположены привод вращения 2 с выходной шестерней 3 и привод подачи 4 с его выходной шестерней 5.

Цилиндрический трубчатый вал 6 может иметь крепление 7 для исполнительного звена как на одном конце вала 6, так и на двух концах вала 6. Вал 6 установлен в двух подшипниках скольжения 8, которые расположены на стенках корпуса 1 и соприкасаются своей внутренней цилиндрической поверхностью с наружной поверхностью вала 6 на технологических поясках и на вершинах 9 нарезанных на нем зубьев 10, имеющих вид усеченных пирамидок (рис. 2). При этом прямые зубья 10, выполненные на валу 6 для возможности осуществления вращательного движения вокруг своей оси, имеют прорезы, выполненные в поперечном направлении, что позволяет валу 6 одновременно выполнять и функцию зубчатой рейки для осуществления осевого перемещения.

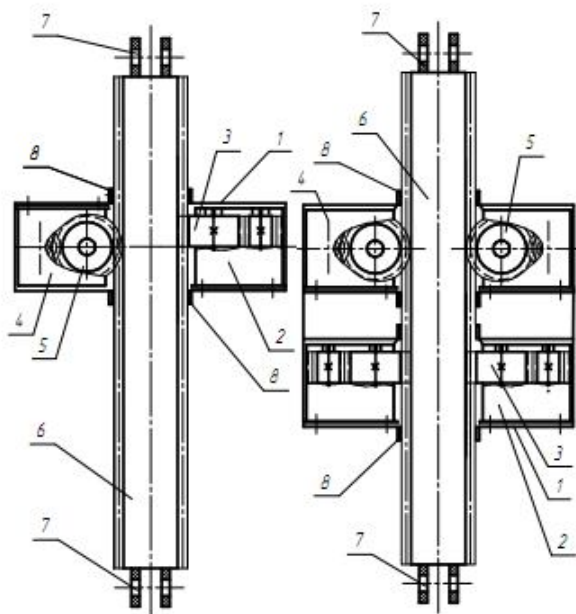


Рис.3а. Механизм с 1 парой приводов

Рис.3б. Механизм с двумя парами приводов

Приводов вращения и подачи может быть по два и более, как показано на рис. 3б и предпочтительно располагать их симметрично относительно оси вала для точности его центровки, равномерности усилия нагружения, что обеспечивает точность микроперемещений и рост надежности всего механизма.

За счет регулировки расстояний приводов 2 и 4 от оси вала 6 при монтаже и реальной разницы в скоростях приводов можно убрать люфты зубчатых зацеплений и повысить точность перемещений вала 6 на малые расстояния – это тоже преимущество перед прототипом.

Пример комбинирования двух универсальных механизмов перемещения для трехмерного манипулятора изображен на рис.4.

Вал механизма перемещения I жестко соединен с корпусом механизма перемещения II, который в данном случае выполняет функцию исполнительного звена для механизма перемещения I.

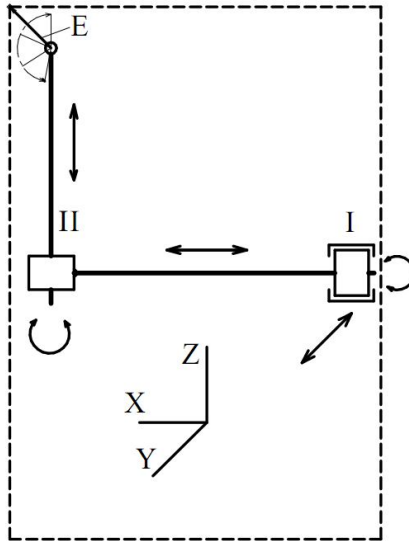


Рис.4 - комбинация из двух универсальных механизмов

В свою очередь, вал механизма перемещения II на конце содержит крепление для исполнительного звена E. Механизм перемещения I выполнен с возможностью независимо двигаться по оси Y вдоль направляющей, при этом вал его может одновременно двигаться по оси X. Механизм перемещения II в результате имеет возможность перемещения как по оси Y, так и по оси X, а вал механизма II может одновременно двигаться по оси Z. Таким образом элемент E перемещается по трем осям координат и дополнительно вращается вокруг осей, параллельных X, Y и Z, поэтому имеет доступ ко всем точкам внутри объема, сечение которого очерчено пунктирными линиями.

Итак, за счет сочетания известных и новых признаков в предлагаемом устройстве решена поставленная задача и достигнут заявленный технический результат: расширение технических возможностей устройства как манипулятора за счет увеличения хода подачи произвольного исполнительного звена с одновременным вращением вокруг оси подачи механизма при тех же габаритах вала, а также рост точности микроперемещений исполнительного механизма. Кроме того, также обеспечена возможность комбинирования нескольких унифицирован-

ных универсальных механизмов перемещения в пространственную систему трёхкоординатного манипулятора.

### **Библиографический список**

1. Пелипенко Н.А., Добрынин В.Е., Процук И.С. Универсальный механизм перемещения. Патент RU №2650473, С1 на изобретение. МПК В23Q 5/00, опубл. 13.04.2018.
2. Волков Д.И., Михрютин В.В. Привод для перемещения подвижного органа станка. Патент на полезную модель RU 125115 U1, МПК В23Q 5/40, опубл. 27.02.2013.

**УДК 504.062.4**

**Сыса Е.В., студент,  
Василенко М.И., канд. биол. наук, доц.  
(БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия)**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЦИДОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОБОЕВ МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ**

*С целью разрешения проблем биоповреждения строительных материалов и изделий широко используются различные биоциды, как на основе органических, так и неорганических соединений. В работе представлены результаты по исследованию возможности использования традиционных коммерческих биоцидных препаратов и химических соединений для придания грибостойкости бумажным отделочным материалам. Показано, что эффективность такой обработки зависит от характера поверхности и структуры бумажных обоев.*

*Ключевые слова: бумажные отделочные материалы, микроскопические грибы, микоценозы, биоповреждение, биоцидные препараты, зоны фунгицидности.*

Основным продуктом переработки растительного сырья, в первую очередь целлюлозы, является бумага, содержащая в готовом виде проклеивающие вещества, минеральные наполнители, химические и натуральные волокна, пигменты и красители.

Практически все виды бумаги могут конкурировать с другими природными полимерами в качестве питательного субстрата для микроорганизмов, так как являются материалами, получаемыми в основном из природной целлюлозы. Ежегодно значительные массы потребительской бумаги повреждаются и разрушаются микроорганизмами, принося огромный ущерб [1].

Состав бумажной микрофлоры изначально обусловлен процессом ее изготовления, средой хранения и эксплуатации.