

инерционных нагрузок затруднительно. Рассмотрим зубчато-рычажный механизм с внешним зацеплением в сравнении с механизмом внутреннего зацепления.

При исследовании такого механизма предусматривалось: определение зависимости угла поворота кулисы φ от углового перемещения водила α при различных параметрах механизма; оценка длительности α_0 и качества остановки φ_0 в зависимости от параметров механизма и их влияния на скорость ω_k и ускорение ε_k кулисы.

Получены аналитические и графические зависимости кинематических параметров: $\varphi = f_1(\alpha)$, $\omega_k = f_2(\alpha)$, $\varepsilon_k = f_3(\alpha)$, $\varphi_0 = f_4(k)$, $\alpha_0 = f_5(k)$, где k – отношение расстояния от шарнира камня до центра сателлита. Исследования проводились при следующих исходных данных: отношение числа зубьев изменялось в пределах $U=1-5$ с шагом, равном единице. Величина K при этом изменялась при шаге 0,1 от 1 до 1,5.

Исследованиями установлено, что при $U=2$ и $K=1,2$ длительность остановки соответствует $\alpha_0=41,4^\circ$, что составляет 23% длительности цикла, равному времени одного оборота сателлита. Качество остановки, характеризующегося величиной угла поворота φ_0 кулисы за время остановки, равно $2,3^\circ$, что составляет 1,2% от угла поворота водила за цикл ($\alpha = 180^\circ$). При $K=1,5$ и $U=2$ соответственно имеем $\alpha_0=60^\circ$, $\varphi_0=8,8^\circ$.

Получены формулы, по которым можно определить максимальное ускорение кулисы, необходимое при расчете деталей на прочность. Так, при $U=2$ и $K=1,2$ $\varepsilon_{k\max} = 3,1\omega_B^2$, где ω_B – угловая скорость водила.

Для получения большого количества остановок за один оборот водила необходимо уменьшить диаметр сателлита, что приведет к уменьшению модуля, а это в свою очередь отрицательно скажется на прочности зуба. Для ликвидации указанного недостатка предложено выполнить центральное колесо подвижным. Установлена связь между угловыми скоростями центрального колеса и водила с числом остановок кулисы.

Сравнительная оценка зубчато-рычажных механизмов с разными видами зацеплений показала, что механизм с внутренним зацеплением, обеспечивает более длительную и качественную остановку кулисы.

Разработанная методика кинематического анализа зубчато-рычажного механизма с квазиостановками выходного звена (кулисы) позволяет определить величины, необходимые для оценки механизма как с точки зрения требований технологического процесса по длительности и качеству остановки, так и с точки зрения динамики процесса. Полученные кинематические параметры являются исходными данными для силового анализа механизма, расчета на прочность и износ.

УДК 631.15:33

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДОУВЕДЕНИЯ
АГРОГОРОДКОВ**

М.М. Кондровская, И.А. Оганезов

*УО «Белорусский государственный Аграрный
технический университет», г. Минск, Беларусь*

Проблемы энергосбережения и ресурсосбережения приобретают в настоящее время все большую актуальность для сельского хозяйства Республики Беларусь в связи с истощением невозобновляемых энергетических ресурсов и увеличением их стоимости. Злободневность этой проблемы также обусловлена ростом отрицательных

последствий «парникового эффекта» для экологии, связанного с выбросами в атмосферу остатков органического топлива.

Как показывает практический опыт многих стран СНГ и дальнего зарубежья, применение систем автоматизированных электроприводов переменного тока вместо нерегулируемых позволяет получить существенную экономию электрической энергии, снижение эксплуатационных расходов, увеличить срок службы электродвигателей, значительно сократить численность обслуживающего персонала и уровень шума.

Наиболее значительной экономия электрической энергии и других материальных ресурсов получается для электроприводов насосов, где ранее применялся нерегулируемый электропривод и регулирующие заслонки или вентили.

Во многих случаях экономия электроэнергии и других материальных ресурсов достигает 50 % и выше.

Применяемые в настоящее время в Республике Беларусь электроприводы с нерегулируемыми асинхронными двигателями для насосов систем водоснабжения и водоотведения не удовлетворяют современным требованиям эксплуатации оборудования и по энергосбережению.

В частности, для электроприводов систем водоснабжения, которые регулируются дросселированием и водоотведения (канализационных насосных станций), регулирование производительности которых осуществляются по методу пуск - останов, непроизводительные расходы электрической энергии составляют от 10 до 80 % , частые прямые пуски снижают надежность и долговечность двигателей и гидросистем, возникают частые гидравлические удары. Дополнительные отрицательные последствия традиционных технологий водоснабжения и водоотведения - перебои в водоснабжении населения, а также значительные затраты на техническое обслуживание и ремонт инженерных сооружений и коммуникаций.

Системы автоматизированных электроприводов переменного тока на базе асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором лишены отмеченных выше недостатков, позволяют получить достаточно высокие технико-экономические показатели работы и обеспечить при этом существенное сокращение численности эксплуатационного персонала.

Внедрение современных систем автоматизации водоснабжения и водоотведения в производство целесообразно в связи с необходимостью снижения импорта энергоносителей из России в Беларусь (природного газа, нефти, каменного угля), энергосбережения в сельском хозяйстве, повышения надежности водоснабжения и водоотведения в сельском ЖКХ и значительного снижения ремонтно-эксплуатационных расходов на данных объектах. Кроме того, их использование позволит сэкономить до 10 – 15% воды в артскважинах дополнительно. Кроме того, на данных объектах планируется установка новых систем сигнализации и GSM-связи , которые позволят предотвратить несанкционированный доступ к дорогостоящим системам автоматизации путем быстрого оповещения и вызова службы вневедомственной охраны.

По данным материалов научных исследований, проводимых ведущими учеными Белорусского государственного аграрного технического университета, на планируемых для строительства до 2010 года объектах водоснабжения и водоотведения в 1481 агрогородке ожидаемая годовая экономия электроэнергии после их оснащения современными системами автоматизации может составить свыше 25,2 млн. кВт*ч, планируемая годовая экономия ремонтно-эксплуатационных расходов на данных объектах – свыше 6 млн. долларов США (или свыше 13 млрд. руб. РБ по курсу на 01.09.06). Данное оборудование выпускается Унитарным предприятием «Армапромснаб» , которое также занимается его монтажом, установкой, наладкой и техническим обслуживанием.

Ожидаемый срок окупаемости капиталовложений – не более 3 лет.

Большой интерес также представляет улучшение социальных условий жизни на селе на основе внедрения принципиально новых автоматизированных систем водоснабжения и водоотведения в возводимых в Белоруссии агрогородках.

Однако, широкое применение данных систем сдерживается в основном:

1. недостаточным количеством выделяемых инвестиций на данные цели;
2. дефицитом в сельской местности кадров квалифицированного обслуживающего персонала.

УДК 621.01

КОЛОСНИКОВАЯ РЕШЕТКА ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА С МНОГОГРАННЫМИ КОЛОСНИКАМИ

**А. Джураев, Х. Нуруллаева, О. Муродов,
Ж. Мирахмедов, Ш. Мамадалиева**

*Ташкентский институт текстильной и легкой
промышленности, Узбекистан*

В существующей конструкции колосники выполнены в основном круглого сечения. Основной недостаток этой конструкции низкий очистительный эффект. Для повышения очистительного эффекта волокнистого материала, в частности хлопка-сырца от крупных сорных примесей необходимо создание взаимодействия хлопка с колосниками с различной импульсной силой как по направлению, так и по величине за счет выполнения колосников многогранными. При этом по ходу расположения колосники имеют различное количества граней. Изменение количества граней колосников в зоне протаскивания хлопка имеет синусоидальную (треугольную) форму относительно среднего значения числа граней колосников. Это обеспечивает импульсивные удары хлопка по граням колосников, с различным углом расположения, что приводит выделению различных примесей из хлопка-сырца.

Сущность конструкции колосниковой решетки поясняется рисунками 1,2, где на рис.1-схема колосников решетки, рис.2 – закон изменения количества граней колосников по ходу зоны очистки волокнистого материала.

Конструкция состоит из колосников 1, которые установлены жестко в дугобразных планках (на рис. не показано) и вращающейся пильного цилиндра 2 (включен для пояснения работы предлагаемой колосниковой решетки).

В предлагаемой конструкции процесс очистки волокнистого материала осуществляется следующим образом. В процессе работы хлопок-сырец (волокнистый материал) к пильчатому барабану 2, зубья которого захватывают хлопок-сырец и протаскивает его по колосниковой решетке. В зоне действия пильчатого барабана 2 хлопок ударяется о многогранные колосники 1.

При этом сила и направление ударов по ходу вращения барабана 2 будут различными за счет различного количества граней колосников 1. При этом с увеличением количества граней колосников уменьшается. Импульсивная сила удара хлопка по грани колосников 1, а с уменьшением количества граней колосников 1 наоборот, увеличивается сила удара. Такое взаимодействие хлопка с многогранными (различного количества) колосникам 1 из хлопка-сырца выделяются сорные примеси различной массы и с различной глубины нахождения в хлопке.

С целью управления процессом очистки хлопка-сырца установка колосников 1 по ходу вращения барабана 2 осуществлена по синусоидальную (треугольную) закону (см. фиг.2).

При этом ликвидируется монотонность процесса, циклически будет меняться величина направления импульсивного удара хлопка о различные грани колосников 2,