

технической конференции. Севастополь, 10-14 сентября 2012 Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины: Севастопольский национальный технический университет; С.О. Попков - Севастополь.: Сев.НТУ, 2012.- 212 с. 172-176 с .

8. Mohr, O., (1875). *Die graphische Statik und das graphische Rechnen* / O.Mohr. Oiviling., XXL, pp. 250-258.

9. Хлебосолов И. О. *Графоаналитические методы расчета механизмов с использованием* / И. О. Хлебосолов *ЭВМ*//Теория механизмов и машин, 2004. 40-44 с.

10. Третьяков В. М. *Использование программы "Mathcad" при определении скоростей и ускорений рычажных механизмов* // Теория Механизмов и Машин, 2009. - 40-48 с.

11. Третьяков В. М. *Графический метод построения картины распределения угловых скоростей зубчатых механизмов* / В. М. Третьяков Теория Механизмов и Машин, 2011. - 76-84 с.

12. Третьяков В. М. *Использование картины распределения угловых скоростей при синтезе цилиндрических зубчатых механизмов* / В. М. Третьяков Теория Механизмов и Машин, 2012. - №1. -Том 10. -С. 79-87.

13. А.с. 1632047 А I СССР, МКИ С14 В 1/00, 1/02. *Передаточный механизм валочных машин.* / А. Абдукаримов, Т.Ю. Аманов, Г.А. Бахадиров -№ 4621476/12 ; Заявл. 19.12.88. Зарег. 1.11.1990.

14. А.с. 1406171 А1 СССР, МКИ С14 В 14 1/00 *Машина для отжима мокрых кож.* / Т.Ю. Аманов, А. Абдукаримов. - №4164603/31-12; Заявл.18.12.86. Зарег.01.03.88.

УДК 675-055

АНАЛИЗ ВАЛКОВОЙ ПАРЫ С ДУГООБРАЗНЫМ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ЦЕНТРА ВРАЩЕНИЯ ПОДВИЖНОГО РАБОЧЕГО ВАЛА

Абдукаримов Абдусалам, к.т.н., с.н.с., Бахадиров Гайрат Атаханович, д.т.н., Научно-исследовательский центр по проблемам отраслевого машиноведения при ТГТУ им. Абу Райхан Беруний, Узбекистан, 100125, г. Ташкент, Академгородок, Дурмон йули-31, e-mail: aabdusalam54@gmail.com

Проанализирована валковая пара, центр вращения подвижного рабочего вала которой перемещается по дугообразной траектории. Показаны положения валковой пары в начале и во время выполнения технологического процесса.

Ключевые слова: валковая машина, валковая пара, центр вращения, обрабатываемый материал, рабочий вал, траектория движения, дугообразная перемещения.

ANALYSIS OF THE ROLLER PAIR WITH ARCUATED MOVEMENT OF CENTER OF ROTATION OF THE MOVABLE WORKING SHAFT.

Abdulkarimov Abdusalam PhD., senior scientist, Bahadirov Gayrat Atahanovich, D.Sc. (Engineering), CSMS at the TSTU named after A.R.Beruni, Durmon Yuli street, 31, 100125, Tashkent, Uzbekistan, e-mail: aabdusalam54@gmail.com

It was analyzed roller pair with an arcuated movement of the center of rotation of the movable working shaft. Shown provisions of the roller pair prior to technological process and at runtime of the process.

Key words: roller machine, roll pair, rotation center, processed material, working shaft, motion path, arc form movement.

Обзор и анализ конструкций существующих валковых машин, применяемых в различных отраслях промышленности, показал, что в основе большинства валковых машин лежат валковые пары, у которых один из рабочих валов (в дальнейшем вращательный рабочий вал) вращается вокруг собственной оси, образуя вращательную пару со станиной. А второй рабочий вал, кроме вращения вокруг собственной оси, совершает возвратно-поступательное движение по дуге с некоторым радиусом кривизны относительно первого рабочего вала (в дальнейшем подвижный рабочий вал) [1, 2, 3]

На рисунке 1 показана выше описанная обобщенная валковая пара.

Такая валковая пара состоит из станины 0; рабочих валов 1 и 2; рычага 3. В таких валковых парах во время выполнения технологического процесса, когда между рабочими валами проходит обрабатываемый материал (4), центр вращения (O_2) подвижного рабочего вала (2) перемещается как по вертикали, так и по горизонтали на определенную величину Δ относительно центра вращения (O_1) вращательного рабочего вала (1). В зависимости от назначения и конструкторской особенности машин, в применяемой валковой паре траектория этого перемещения может быть различной. По расположению этой траектории относительно вертикальной линии, проходящей через ось вращения (O_1) вращательного вала (1), и относительно горизонтальной линии, проходящей по центру вращения (O_3) рычага (3), валковые пары могут быть разделены на некоторые виды. Так как расположение и величина этой траектории влияют на многие технические, технологические и эксплуатационные характеристики машины, целесообразно тщательно проанализировать виды расположения

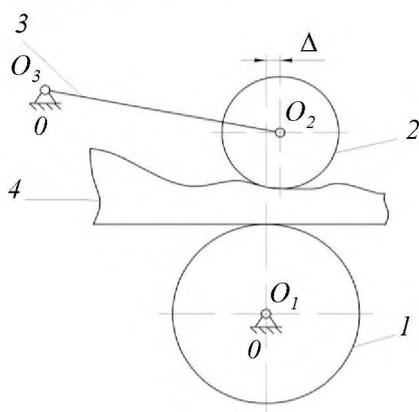


Рис. 1. Схема валковой пары, центр подвижного рабочего вала которой перемещается по дуге окружности
1- вращательный рабочий вал; 2- подвижный рабочий вал; 3- рычаг; 4- обрабатываемый материал; O_1, O_2, O_3 - оси вращения рабочих валов.

этих траекторий относительно вертикальной линии, проходящей через ось (O_1) вращательного вала и относительно горизонтальной линии, проходящей через ось рычага, закрепляющую подвижный рабочий вал на станину (O_3).

Вид траектории во время выполнения технологического процесса зависит от первоначального взаимного расположения рабочих валов до начала технологического процесса, когда рабочие валы находятся во взаимном контакте. В этом случае может возникнуть девять характерных видов, в которых рабочие валы находятся во взаимно контактирующем положении. На рисунке 2 показаны схемы этих положений. Такие положения относительно вертикальной линии, проходящей через ось вращения вращательного рабочего вала, могут быть трех характерных видов:

Ось вращения подвижного рабочего вала расположена до вертикальной линии по направлению подачи обрабатываемого материала (Рисунок 2, 1), 4), 7));

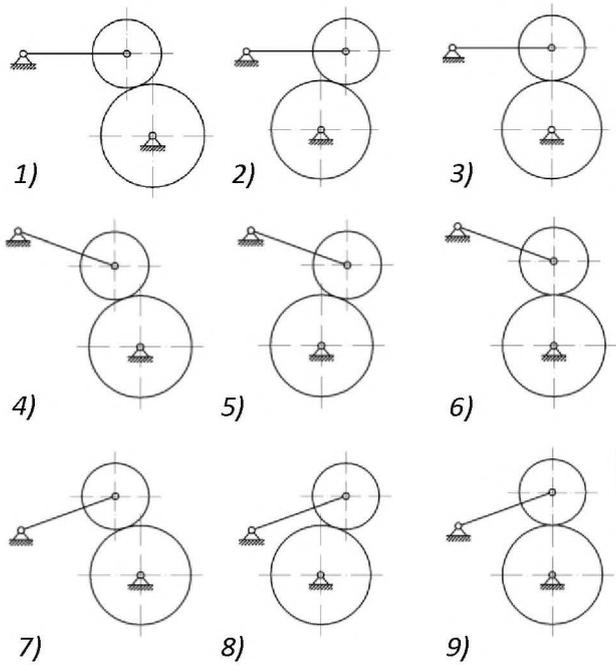
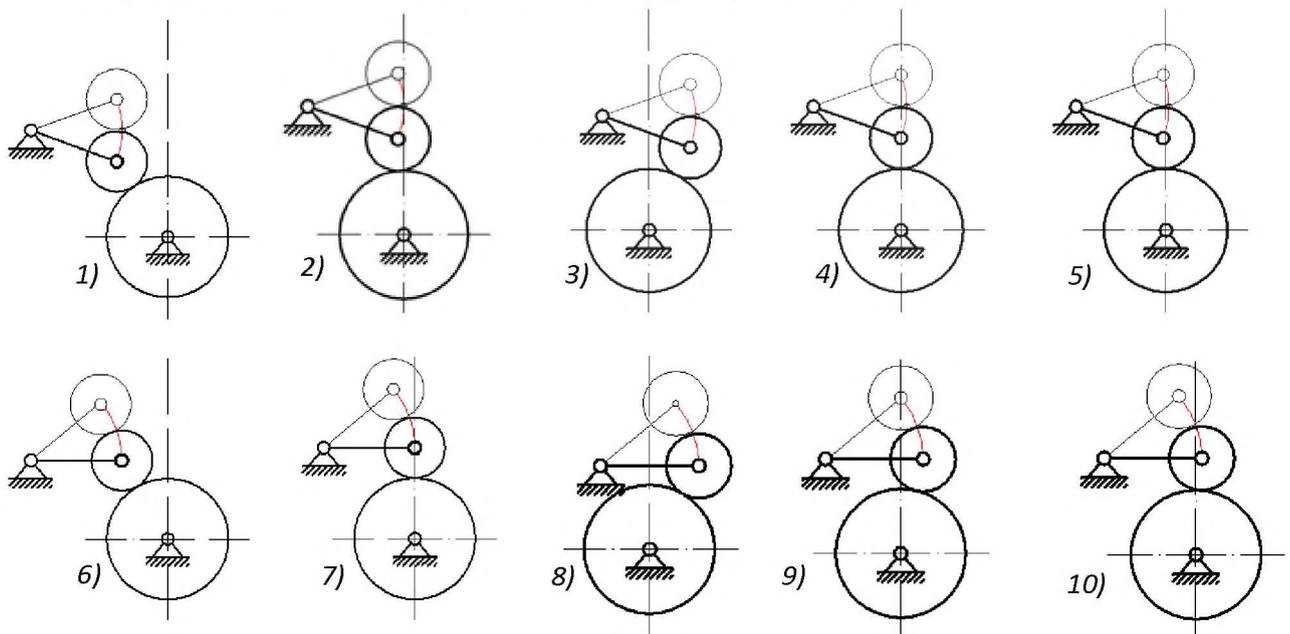


Рис. 2. Схемы взаимного расположения рабочих валов до начала технологического процесса, когда рабочие валы находятся во взаимном контакте

по направлению подачи обрабатываемого материала со стороны расположения рычага, так и по направлению подачи обрабатываемого материала с противоположной стороны расположения рычага. Таким образом, возможных характерных видов расположения подвижного рабочего вала относительно вращательного вала может быть восемнадцать.

На рисунке 3 показаны схемы валковой пары с указанием мест



2. Ось вращения подвижного рабочего вала расположена после вертикальной линии по направлению подачи обрабатываемого материала (Рисунок 2, 2), 5), 8));

3. Ось вращения подвижного рабочего вала расположена по вертикальной линии (Рисунок 2, 3), 6), 9)).

Каждый из этих трех характерных видов, в зависимости от расположения центра вращения подвижного рабочего вала относительно горизонтальной линии, проходящей через ось, закрепляющей рычаг на станину, имеет по три характерных вида:

1. Ось вращения подвижного рабочего вала расположена по горизонтальной линии (Рисунок 2, 1), 2), 3));

2. Ось вращения подвижного рабочего вала расположена ниже горизонтальной линии (Рисунок 2, 4), 5), 6));

3. Ось вращения подвижного рабочего вала расположена выше горизонтальной линии (Рисунок 2, 7), 8), 9)).

Все эти девять видов имеют место как

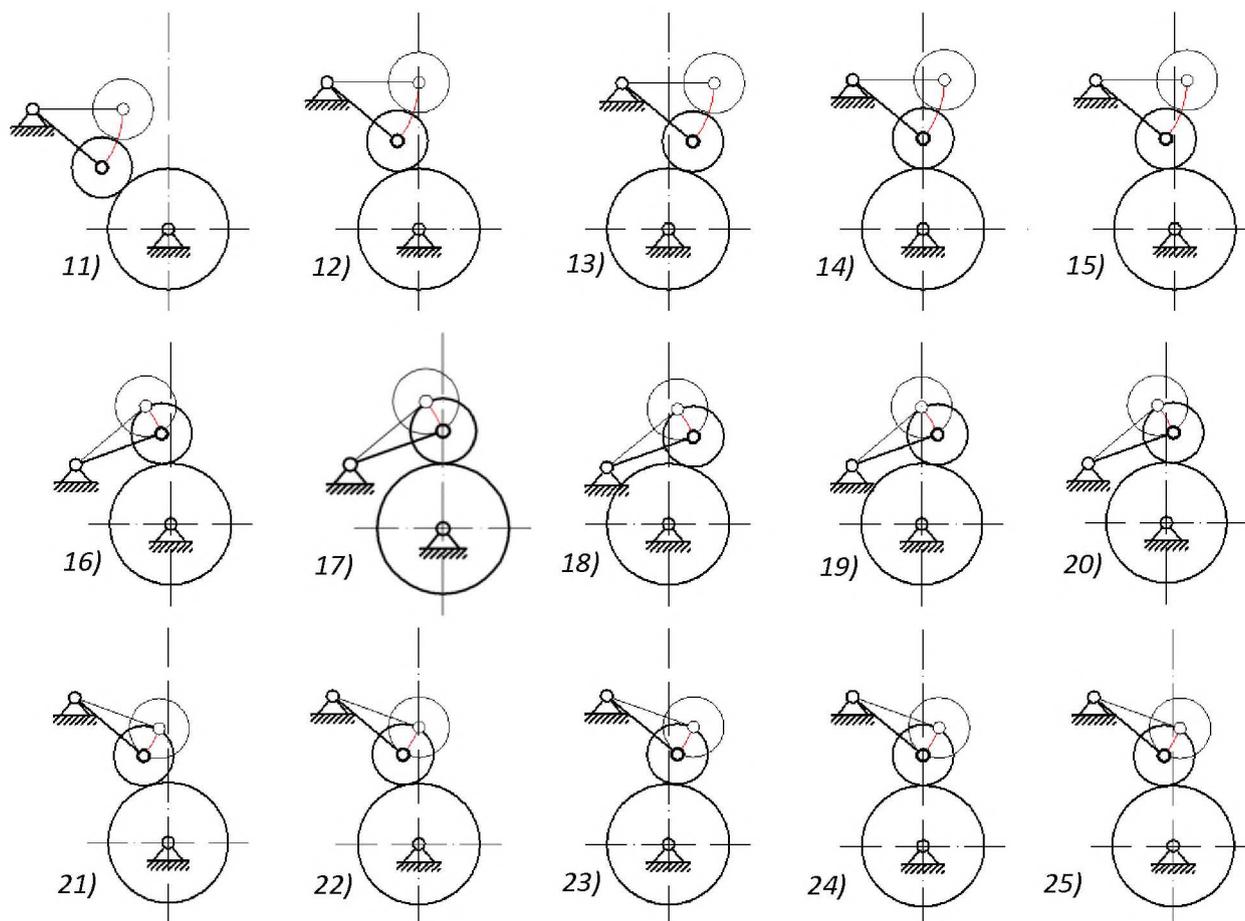


Рис. 3. Схемы валковой пары с указанием мест расположения траектории центра вращения подвижного рабочего вала, относительно вертикальной линии, проходящей через ось вращения вращательного рабочего вала, и относительно горизонтальной линии, проходящей через ось закрепляющего рычага на станину

расположения траектории центра вращения подвижного рабочего вала относительно вертикальной линии, проходящей через ось вращения вращательного рабочего вала, который имеет пять характерных видов:

1. Вся траектория расположена до вертикальной линии по направлению подачи обрабатываемого материала (Рисунок 3, 1), 6), 11), 16), 21));

2. Вся траектория расположена до вертикальной линии по направлению подачи обрабатываемого материала, но имеет точку контакта с вертикальной линией (Рисунок 3, 2), 7), 12), 17), 22));

3. Вся траектория расположена за вертикальной линией по направлению подачи обрабатываемого материала (Рисунок 3, 3), 8), 13), 18), 23));

4. Вся траектория расположена за вертикальной линией по направлению подачи обрабатываемого материала, но имеет точку контакта с вертикальной линией (Рисунок 3, 4), 9), 14), 19), 24));

5. Вся траектория расположена с двух сторон вертикальной линии (Рисунок 3, 5), 10), 15), 20), 25));

В зависимости от расположения центра вращения подвижного рабочего вала относительно горизонтальной линии, проходящей через ось закрепляющего рычага на станину, каждый из этих пяти характерных видов мест расположения траектории центра вращения подвижного рабочего вала, также имеет по пять характерных видов:

1. Вся траектория расположена с двух сторон горизонтальной линии (Рисунок 3, 1)-5));

2. Вся траектория расположена в верхней части горизонтальной линии, но имеет точку контакта с этой горизонтальной линией (Рисунок 3, 6)-10));
3. Вся траектория расположена в нижней части горизонтальной линии, но имеет точку контакта с этой горизонтальной линией (Рисунок 3, 11)-15));
4. Вся траектория расположена в верхней части горизонтальной линии (Рисунок 3, 16)-20));
5. Вся траектория расположена в нижней части горизонтальной линии (Рисунок 3, 21)-25));

Следовательно, во время выполнения технологического процесса, в зависимости от выбранных схем взаимного расположения рабочих валов до начала технологического процесса, место расположения траектории центра вращения подвижного рабочего вала может иметь двадцать пять видов. С учетом подачи обрабатываемого материала со стороны расположения рычага или подачи обрабатываемого материала с противоположной стороны расположения рычага, характерные места расположения траектории центра вращения подвижного рабочего вала, относительно вертикальной линии, проходящей через ось вращения вращательного рабочего вала, и относительно горизонтальной линии, проходящей через ось закрепляющего рычага на станину, может иметь пятьдесят видов.

Приведенные схемы могут быть использованы для выбора кинематической схемы валковой пары, с учетом технологического требования, предъявленного как для валковой пары, так и для передаточных механизмов, транспортирующих устройств и других вспомогательных механизмов, при проектировании валковых машин.

В научной литературе в основном приведены теории валковых машин с постоянным межосевым расстоянием рабочих валов и теории валковых машин с прямолинейным движением центра вращения подвижного рабочего вала [1, 4, 5], а теория валковых машин с дугообразным перемещением центра вращения подвижного рабочего вала освещена слабо. В связи с этим проведенный анализ способствует более полной разработке теории валковых машин и даёт возможность наметить направление научного исследования в этой области с целью разработки новых высокоэффективных технологических валковых машин.

Список литературы

1. Абдукаримов А. Классификация валковых модулей // Г. А Бахадиров Проблемы механики. Ташкент-2012. - №4. - С. 48-52.
2. Бурмистров А. Г. Машины и аппараты производства кожи и меха./ А. Г. Бурмистров. - М.: КолосС, 2006. – 384 с.
3. Бахадиров Г. А. Механика отжимной валковой пары. Ташкент: Фан, 2010. – 156 с.
4. Абдукаримов А. Классификация валковых модулей // Г. А Бахадиров Проблемы механики. Ташкент-2012. - №4. - С. 48-52.
5. Бахадиров Г. А. Математические модели взаимодействия материала с отжимными валами // XXI международная научно-техническая конференция/ Г.А.Бахадиров Прикладные задачи математики. - Севастополь, 16-20 сентября 2013. С.4-8.
6. Хуррамов Ш. Р. Оптимизация конструктивных параметров отжимных машин на основе анализа напряженного состояния кожполуфабриката в зоне контакта валков / Ш. Р. Хуррамов. Ташкент.- 1989.

УДК 62-321.3:62-341

ЧЕТЫРЕХЗВЕННЫЕ КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ЦЕПИ С КУЛИСНЫМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ

Алмаматов М.З., Халов Р.Ш., Сонунбеков Д.Т., КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызста, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: rass777kg@mail.ru