

УДК 678.029:678.053:678.027.2

Сатонин А. В.
Емченко Е. А.
Селедцов А. С.
Голубенко Н. Ю.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ВАЛЬЦЕВАНИЯ И КАЛАНДРОВАНИЯ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

На рубеже XX и XXI столетий мировое потребление натуральных и синтетических каучуков достигло 12 миллионов тонн в год, при этом ежегодно образуется порядка 800 миллионов изношенных и вышедших из строя автомобильных покрышек, а также около 800 тысяч тонн промышленных резинотехнических отходов. В то же время измельчение резинотехнических отходов и обеспечение возможности их вторичного использования в химической, добывающей, строительной и других отраслях позволит не только улучшить экологическую ситуацию, но и будет способствовать экономии исходных, остродефицитных и весьма дорогостоящих сырьевых ресурсов при одновременном расширении номенклатуры и увеличении объемов производства готовых изделий из различного рода синтетических композиций [1].

В свете изложенного выше дальнейшее развитие проектирования технологий и оборудования обработки давлением, применяемых при измельчении и вторичном использовании резинотехнических отходов, а также разработка практических рекомендаций по их совершенствованию являются задачами актуальными и имеющими важное научное значение.

В настоящее время для измельчения резинотехнических отходов используются, в основном, или криогенные технологии, или переработка при положительных температурах, характеризующаяся существенно более низкими уровнями удельных капитальных затрат и себестоимости получаемой резиновой крошки. При этом основу данной переработки составляют такие технологии обработки давлением как вальцевание и каландрование.

Для измельчения и непосредственного получения резиновой крошки могут быть использованы дробильные и размалывающие вальцы (рис. 1) [2]. Рабочие валки дробильных вальцов имеют рифлёную поверхность, при этом соотношение окружных скоростей их вращения соответствует диапазону 2,55...3,08.

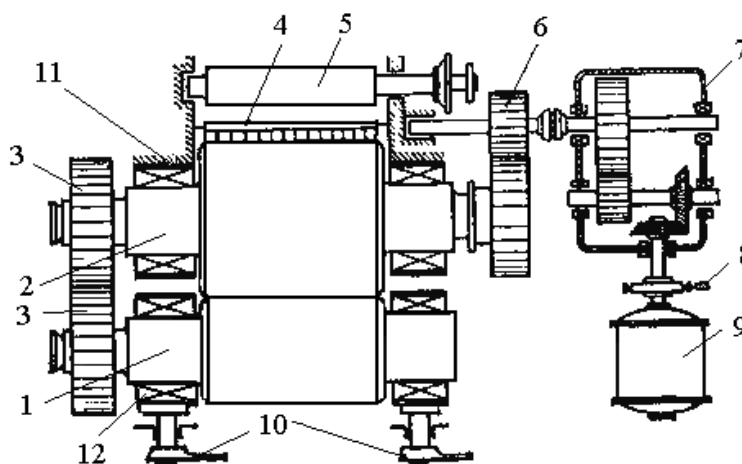


Рис. 1. Принципиальная кинематическая схема дробильных и размалывающих вальцов, предназначенных для измельчения резинотехнических отходов

1, 2 – передний и задний рабочие валки; 3 – открытую зубчатую передачу; 4 – нож; 5 – барабан; 6 – приводная зубчатая передача; 7 – редуктор; 8 – тормоз; 9 – электродвигатель; 10 – механизм регулирования величины межвалкового зазора; 11 – узел станин; 12 – подушки

Целью работы является разработка устройства для получения готовых изделий на одном агрегате – вальцеванием и дальнейшим каландрованием полученной резиновой крошки.

По составу и структуре отдельных узлов и механизмов конструкции дробильных и размалывающих валцов (см. рис. 1) максимально унифицированы между собой и включают передний 1 и задний 2 рабочие валки, открытую зубчатую передачу 3, нож 4, барабан 5, приводную зубчатую передачу 6, редуктор 7, тормоз 8, электродвигатель 9, механизм регулирования величины межвалкового зазора 10, узел станин 11, в окнах которого размещены подушки 12 с подшипниками качения, внутренние кольца которых размещены на шейках соответствующих рабочих валков [2].

По отношению к технологиям вторичного использования, полученных из резинотехнических отходов крошки и порошков, особый интерес, с точки зрения обработки давлением, представляют процессы каландрования, заключающиеся в непрерывном формовании в ленточную заготовку предварительно размягченной и разогретой резиновой смеси между двумя или более приводными рабочими валками [3–5]. Основным предназначением процесса каландрования является производство листов из резиновых смесей с гладкой поверхностью, а также с минимальными, не превышающими 2...3 (%) разнотолщинностью и разноширинностью. При этом предполагается, что исходная резиновая смесь является в достаточной степени гомогенизированной и разогретой, исходя из чего окружные скорости рабочих валков листовальных каландров принимаются эквивалентными, что по своей технологической сути делает данный процесс близким к традиционным схемам симметричной продольной прокатки.

Для использования устройства (рис. 1) как в качестве агрегата вальцевания, так и в качестве агрегата каландрования была предложена схема (рис. 2, 3), согласно которой при установлении зубчатой шестерни 4 и колеса 3, как показано на рис. 1, данный агрегат работает как агрегат вальцевания, имеет место асимметричная работа валцов, что приводит к разрыванию обрабатываемого резинотехнического материала.

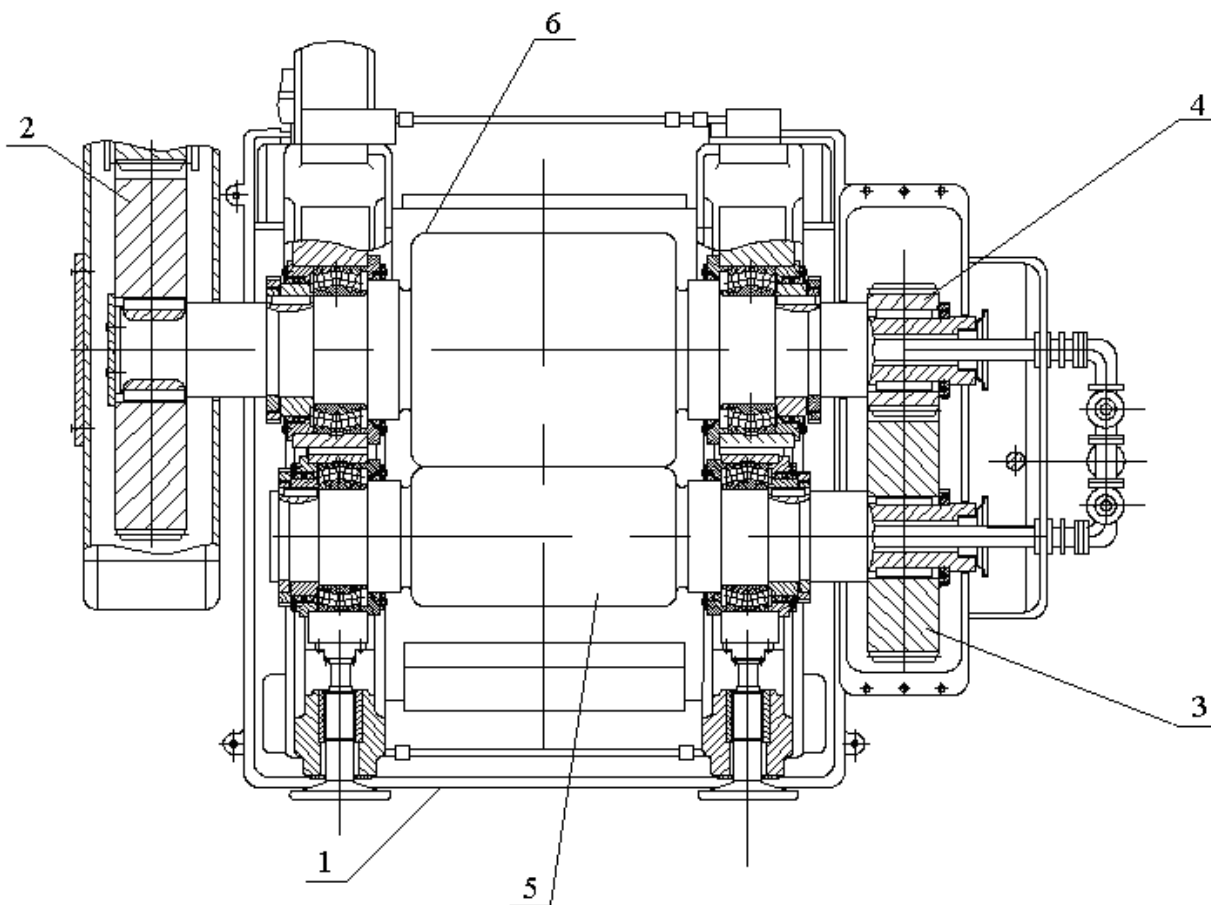


Рис. 2. Агрегат вальцевания:

1 – корпус; 2, 3 – зубчатые колёса; 4 – шестерня; 5, 6 – передний и задний валки

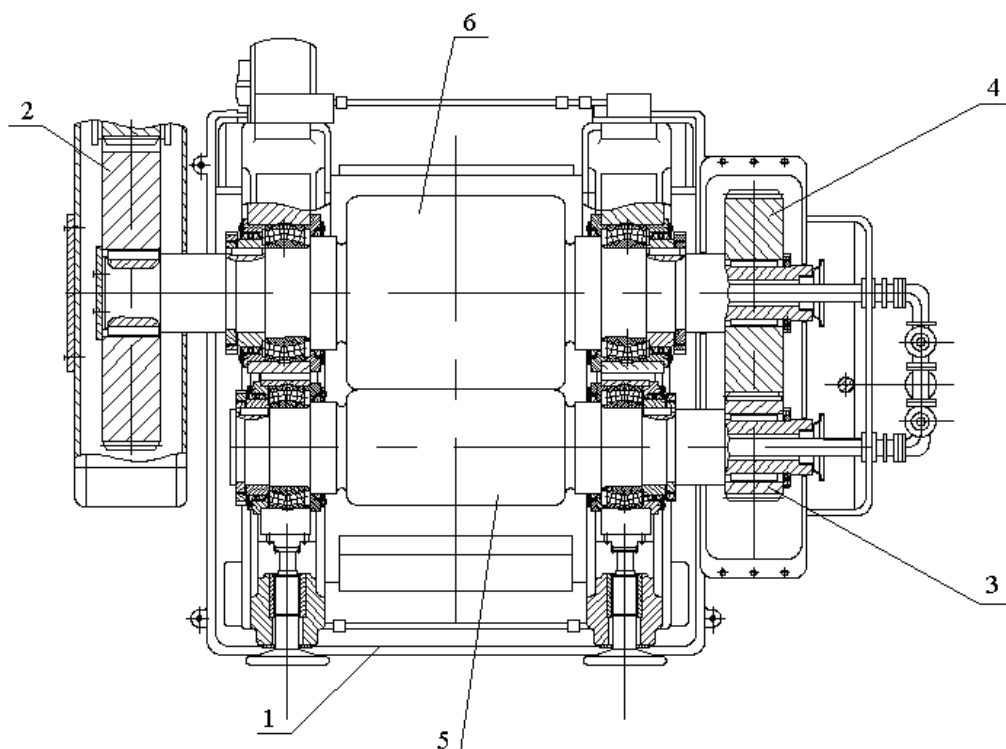


Рис. 3. Агрегат каландрования:

1 – корпус; 2, 3 – зубчатые колёса; 4 – шестерня; 5, 6 – передний и задний валки

При перестановке зубчатой шестерни 4 и колеса 3 местами имеем агрегат с одинаковой скоростью валцов, который можно использовать как каландр для изготовления плит из смеси измельченного резинотехнического материала и связующего материала.

ВЫВОДЫ

Оперативная перемена в конструкции зубчатой шестерни и колеса между собой местами позволяет использовать устройство как агрегат вальцовки или как каландр, а, следовательно, повысить производительность, снизить количество необходимого оборудования и, благодаря этому, уменьшить эксплуатационные расходы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сатонин А. В. *Переработка и вторичное использование резинотехнических отходов* / А. В. Сатонин, Е. А. Емченко // *Матеріали 1-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Науковий потенціал освіти»*. – Дніпропетровськ, 2004. – Том 6. – С. 25–27.
2. Карпов С. Н. *Оборудование предприятий резиновой промышленности* / С. Н. Карпов. – М.: Химия, 1987. – 334 с.
3. Белозёров Н. В. *Технология резины* / Н. В. Белозёров. – М.: Химия, 1979. – 470 с.
4. Аверко-Антонович Ю. О. *Технология резиновых изделий* / Ю. О. Аверко-Антонович, Р. Я. Омельченко. – Л.: Химия, 1991. – 352 с.
5. Кошелев В. В. *Общая технология резины* / В. В. Кошелев, А. Е. Корнев, А. М. Буканов. – М.: Химия, 1978. – 528 с.

Сатонин А. В. – д-р техн. наук, проф. кафедры АММ ДГМА;
Емченко Е. А. – канд. техн. наук, ст. преп. УЗПИ;
Селедцов А. С. – аспирант ДГМА;
Голубенко Н. Ю. – студент ДГМА.

ДГМА – Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск;

УЗПИ – Украинский заочный политехнический институт, г. Славянск.

E-mail: amm@dgma.donetsk.ua