

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕССОВАНИЯ МАКУЛАТУРЫ И ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Смоляк А.Н.

Белорусский национальный технический университет

Аннотация

Усовершенствование технологии переработки макулатуры позволяет получать товары более высокого качества, например: теплоизоляционный и строительный материал, ткань для пошива одежды, аксессуары для автомобильной промышленности, одноразовую посуду.

Гидравлические прессы с горизонтальным расположением пресс-камеры и приводом пресс-платформы от гидромоторов наиболее производительны и компактны по сравнению с существующими аналогами, оснащенными силовыми гидроцилиндрами.

На многих предприятиях существует проблема утилизации бумажных отходов: пришедшие в негодность книги, журналы, старые газеты и другая печатная продукция, а также устаревшие документы, использованная бумажная и картонная упаковка. Из-за низкой плотности бумага занимает большой объем, что приводит к нерациональному использованию складских пространств. Неизменно встает вопрос: как избавиться от макулатуры?

Макулатура – это отходы бумаги и картона, пригодные для дальнейшего использования в качестве волокнистого сырья. Но макулатуру непрессованную неудобно и дорого транспортировать [1].

Многие европейские страны активно задействовали ресурс макулатуры в производстве различных товаров надлежащего качества. В нашей стране постепенно перенимают этот положительный опыт. Как следствие, появляется все больше новых технологий производства: строительных и изоляционных материалов; тканей (для пошива одежды); аксессуаров для автомобильной промышленности; одноразовой посуды. И, конечно же, макулатура остается главным сырьем для: картона, гофрокартона, яичной упаковки, крафт-пакетов; технической бумаги; офисной бумаги; полиграфической продукции, средств личной гигиены. Также макулатуру используют заводы по производству мягких кровельных материалов, асфальтобетона - в качестве стабилизирующей

целлюлозной добавки, которая служит повышению прочности изготавливаемого дорожно-строительного материала.

Усовершенствование технологии переработки макулатуры позволяет получать товары более высокого качества, например, такой теплоизоляционный материал, как эковату, которая на 80 % состоит из макулатуры, и лишь на 20 – из специальных добавок, уменьшающих горючесть теплоизоляционного материала, и прочих компонентов [2].

Также бумажное вторсырье дает жизнь отделочным и кровельным материалам: волокнистые плиты, используемые при облицовке потолков, а также рубероид делают из макулатуры. Такая продукция обладает достаточно высокими технологическими характеристиками, но при этом главное ее достоинство состоит все же в экологической безопасности.

Рост популярности макулатуры как полуфабриката в производстве целлюлозы обусловлен, в первую очередь, сравнительно невысокой ее себестоимостью. При этом отправленная на свалку вместе с другими бытовыми отходами бумага становится непригодной для дальнейшего воспроизводства и превращается в мусор.

А чтобы добыть необходимую для производства бумажной продукции целлюлозу, приходится уничтожить не одно дерево. Поэтому постепенно макулатура становится достаточно ценным товаром, продолжается поиск эффективных методов ее переработки, увеличивается число компаний, задействованных в этой отрасли.

С точки зрения экологии сбор и использование макулатуры имеет колоссальное экологическое значение, которое связано с сохранением лесов и других природных ресурсов. Сбор макулатуры уменьшает объем отходов, попадающих на захоронение, и снижает вероятность возгораний на полигонах.

Таким образом, отходы бумаги и картона – основной конкурент древесного сырья, но гораздо более дешевый.

Решением данной проблемы является создание пресса для макулатуры, работающего со всеми видами бумажных отходов. Мощное оборудование превращает массу из документов и картонной упаковки в компактные тюки или пакеты, подготавливая их к утилизации и высвобождая пространство в складских и торговых помещениях.

Оборудование решает сразу несколько важных задач, стоящих перед предприятием: позволяет рационально использовать пространство складов и других помещений за счет снижения площади хранения вторичного сырья (одна тонна прессованной бумаги занимает всего 1-2 м²; значительно упрощает процесс перевозки отходов; снижает риски возникновения пожаров (прессованные отходы обладают гораздо меньшей

горючестью); дает возможность продавать макулатуру, а также снижает расходы на утилизацию мусора.

На рисунке 1 представлены два гидравлических пресса: а) – вертикальный и б) – горизонтальный.

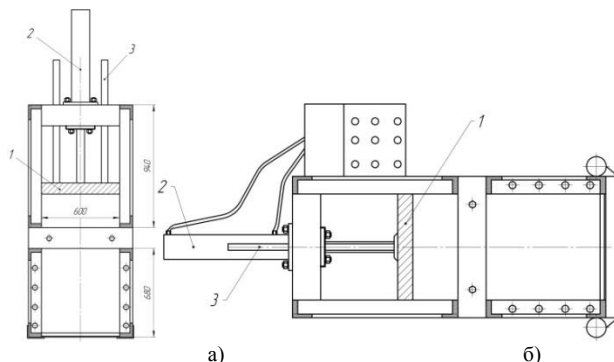


Рис. 1. Гидравлические прессы для макулатуры и вторсырья с силовыми гидроцилиндрами: а – вертикальный, б – горизонтальный

Известные рассматриваемые конструкции прессов отличаются направлением движения пресс-платформ: вертикальным и горизонтальным. Загруженное сырье в обоих прессах сдавливается пресс-платформой 1, перемещающейся посредством гидроцилиндра 2 по двум направляющим штангам 3, которые обеспечивают жесткость и движение без перекосов. Сжатый материал извлекается из пресс-камеры вспомогательными устройствами и перевязывается стальной проволокой в ручном или автоматическом режиме. Скомпонованные брикеты (тюки) до 15-20 раз меньше исходного объема прессуемой макулатуры.

Недостатками вертикальных прессов является большой габарит по высоте, требующий соответствующих помещений с высокими потолками; небольшие объемы и масса готовых тюков из прессованной макулатуры, сравнительно малые усилия сжатия – до 15 тонн. Вертикальные прессы плохо справляются с процессом прессования тонкой бумаги и книг, их основным сырьем является упаковочная бумага и картонные ящики. Готовым продуктом вертикальных прессов представляются тюки массой от 20 до 60 кг, что весьма удобно для погрузки вручную. Но ручная погрузка приводит к длительному простоям транспортного средства. Рассматриваемые недостатки не позволяют использовать вертикальные прессы в промышленных масштабах переработки макулатуры.

Гораздо более эффективными по производительности и усилию прессования являются горизонтальные гидравлические прессы. Они занимают больше места в горизонтальном направлении (по сравнению с

вертикальными), но при этом не требуют высоких потолков от помещений и создают усилие прессования более 30 тонн. Результатом их работы являются тюки спрессованной макулатуры массой от 200 до 500 и более кг. Большие по массе тюки перегружают в транспортные средства с помощью погрузчиков. Крупные предприятия по переработке макулатуры принимают спрессованные тюки массой от 300 кг. С меньшими массами работать не эффективно. По этой причине именно горизонтальные гидравлические прессы являются перспективными в направлении развития производства по переработке вторичного сырья.

В горизонтальных прессах может производиться обвязывание тюка автоматически (в вертикальных – только вручную). Для горизонтальных прессов характерно: большее усилие сжатия (свыше 30 тонн); возможность включения их в поточную линию (прессуемое сырье подается ленточным конвейером с горизонтальной загрузкой), высокий коэффициент прессования (более 25), снижение расходов на вывоз вторсырья - что эффективно используется на крупных перерабатывающих предприятиях.

Известные конструкции горизонтальных гидравлических прессов с приводом платформы от гидроцилиндра имеют ограниченную величину хода, что требует дополнительного оборудования для выталкивания спрессованного тюка из камеры прессы и не позволяет увеличивать объем загрузки в приемное окно.

Предлагаемая усовершенствованная конструкция горизонтального гидравлического прессы с неограниченным ходом пресс-платформы, приводимой в движение от двух гидромоторов, представлена на рисунке 2. На валах гидромоторов установлены шестерни, которые входят в зацепление с двусторонней зубчатой рейкой (дорожкой) 5. Пресс-платформа перемещается посредством сил зацепления, возникающих между приводными шестернями, установленными на валах двух гидромоторов 4 и зубчатой дорожкой 5.

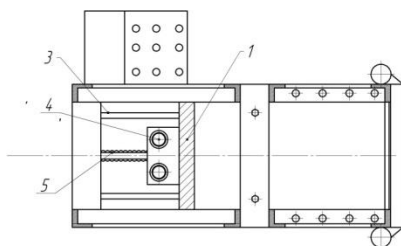


Рис. 2. Гидравлический пресс для макулатуры и вторсырья с приводом пресс-платформы от двух гидромоторов

Привод пресс-платформы от гидромоторов позволяет увеличить размер загрузочного окна пресса – более 2 м, автоматизировать процесс выталкивания спрессованного тюка с помощью пресс-платформы, значительно повысить производительность пресса, увеличив усилие прессования (более 250 тонн), коэффициент сжатия материала (более 25), уменьшить габариты пресса (на 2 м и более).

Литература

1. Ванчаков, М.В. Технология и оборудование переработки макулатуры: учебное пособие/ М.В. Ванчаков, А.В. Кулешов, А.В. Александров, А.А. Гаузе – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД., 2019. Часть I. – 107 с.
2. Пузырев, С.С., Переработка вторичного волокнистого сырья./ С.С. Пузырев, Е.Т. Тюрин – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 467 с.