

Штамповые стали для горячего деформирования работают в более тяжелых условиях, испытывая более интенсивное ударное нагружение, а также периодические нагрев и охлаждение. В связи с этим основными эксплуатационными требованиями для штампов горячего деформирования являются: износостойкость, теплостойкость, разгаростойкость, вязкость, прокаливаемость, жаростойкость. Ионное азотирование, как наиболее эффективный способ азотирования, позволяет сократить время насыщения, снизить температуру обработки и, таким образом, уменьшить образование хрупкой  $\epsilon$ -фазы в поверхностном слое вплоть до полного её отсутствия. Вязкие, устойчивые к ударным нагрузкам поверхностные слои, получаемые при ионном азотировании, особенно важны в кузнечно-штамповом производстве, существенно увеличивая срок службы инструментов. Азотирование штамповых сталей обычно проводится при температуре 420...600°C в атмосфере аммиака. Например, штамповую сталь 4X5ФМС азотируют при температуре 420...540°C при степени диссоциации аммиака 30...40%. Выбор этих температур обусловлен необходимостью получения высокой твердости и износостойкости азотированного слоя, которые получаются вследствие выделения дисперсных нитридов. Стали 5ХНВ и 5ХНМ азотируют при более низких температурах (380...400°C). Это обусловлено тем, что такие штампы выходят из строя вследствие разупрочнения самого материала. Чем выше температура азотирования, тем более крупные нитриды будут образовываться, тем ниже будет твердость. Кроме того, чем ниже температура процесса азотирования, тем меньше коробление, что очень важно, так как азотирование проводят на готовых изделиях, прошедших предварительную термическую обработку (закалку и высокий отпуск) и уже доведенных до необходимого размера шлифованием.

**Заключение.** В данной статье был систематизирован зарубежный и мировой опыт эффективного применения метода ионного азотирования инструментальных сталей. Особое внимание уделено изучению вопроса режимов азотирования, в частности, температуре и времени обработки. Так, сегодня прослеживается тенденция к азотированию при низких (400...550°C) температурах. Рациональное время азотирования определяется исходя из необходимой твердости и толщины азотированного слоя. Однако трудность применения метода ИПА связана с недостаточной изученностью процесса насыщения поверхности, а также с отсутствием методик выбора технологических режимов обработки. Также следует отметить, что благодаря широким возможностям регулирования режимов ИПА имеет смысл дальнейшее изучение технологии ИПА.

#### Список цитируемых источников

1. Ионная химико-термическая обработка сплавов / Б. Н. Арзамасов [и др.]. — М. : Изд-во МВТУ им. Баумана, 1999. — 400 с.
2. Коваль, Н. Н. Источники низкотемпературной плазмы и электронных пучков на основе дуговых разрядов низкого давления с полым анодом : дис. ... д-ра техн. наук / Н. Н. Коваль. — Томск, 2000. — 74 л.
3. Теория и технология азотирования / Ю. М. Лахтин [и др.]. — М. : Металлургия, 1991. — 320 с.
4. Гуляев, А. П. Свойства и термическая обработка быстрорежущей стали / А. П. Гуляев. — М. : ГНТИ, 1939. — 159 с.
5. Азотирование в машиностроении : сб. науч. тр. — М. : МАДИ, 1979. — 174 с.
6. Edenhofer, B. Joni nitrieren von Stählen und ähnlichen Werkstoffen zur Steigerung der Versuchlechts — Festigkeit bei der Kunststoffen vor Arbeitung / B. Edenhofer. — Köln, 1973. — S. 8.

УДК 621.878.62-182.2

О. А. Сидорчик, Н. М. Федосов, В. Ф. Барышников

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

### СКРЕПЕРНЫЙ ТРАНСПОРТЕР ДЛЯ УДАЛЕНИЯ СТРУЖКИ ИЗ ЦЕХА

**Введение.** Для удаления стружки из металлообрабатывающих цехов широко используются транспортирующие машины общего назначения непрерывного действия: цепочно-скребковые, цепочно-планчатые, ковшовые, винтовые (шнековые) транспортёры.

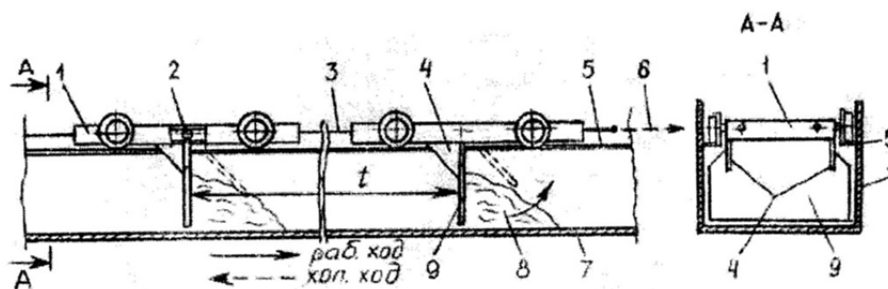
Их основные достоинства: непрерывность потока груза, более высокая производительность. Однако они имеют и существенные недостатки: относительно высокую удельную металлоёмкость и энергоёмкость, а также неравнопрочность соединительных звеньев.

Целью работы является разработка транспортёра с меньшей металлоёмкостью, энергоёмкостью, равнопрочными сборочными единицами и механизмом для принудительного перевода рабочих органов из холостого положения в рабочее и наоборот.

**Основная часть.** Наряду с транспортёрами непрерывного действия в механических цехах заводов для перемещения стружки применяются конвейеры прерывистого действия возвратно-поступательного движения. К ним относятся шаговые конвейеры, штанговые транспортёры с вертикальной и горизонтальной осью подвески скребков и скреперные конвейеры.

Одной из разновидностей транспортирующих устройств являются скреперные транспортёры. Это машины возвратно-поступательного движения. Рабочим органом служат скреперы, монтируемые, как правило, на каретках, перемещающихся по направляющим, установленным на боковых стенках канала [1].

Представим фрагмент скреперного транспортёра (рисунок 1).



1 — каретка; 2 — ось скрепера; 3 — тяга промежуточная; 4 — упор скрепера; 5 — направляющая каретки; 6 — тяговый орган; 7 — канал; 8 — тело волочения; 9 — скрепер

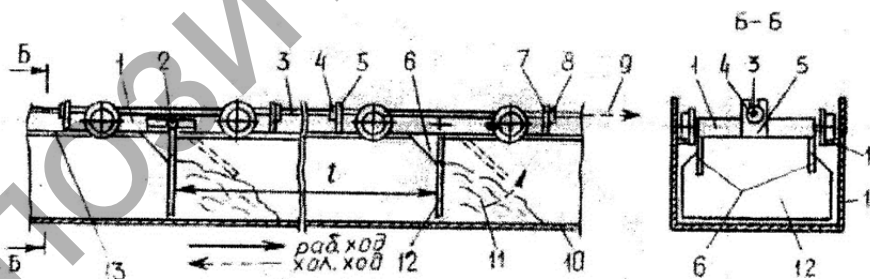
Рисунок 1 — Фрагмент скреперного транспортёра

На каретке 1 на оси 2 подвешен скрепер 9. Каретка со скрепером находится в канале 7 на направляющих 5. Канал может иметь ширину от 400 до 800 мм. Каретки между собой соединены промежуточными тягами 3. Количество скреперов в канале зависит от длины производственного здания, числа станков по обеим сторонам канала и кратности уборки стружки в течение рабочих смен. При рабочем ходе кареток (вправо) скреперы врезаются в стружку 8 и поворачиваются вокруг своих осей 2 до упора 4, занимая вертикальное положение, при котором перемещают стружку в жёлобе на один ход  $S$ . Ход кареток несколько больше шага  $t$  скреперов. При холостом ходе скреперы поворачиваются в обратную сторону (против часовой стрелки) и скользят по поверхности образовавшегося тела волочения.

Основной недостаток конструкции рассмотренного транспортёра состоит в том, что при большой длине канала и значительном количестве скреперов, связанных жёстко между собой, конструкция получается неравнопрочной. Наиболее нагруженной будет первая по ходу каретки, а последняя — недогруженной. Данное обстоятельство приводит к повышению металлоёмкости транспортёра.

Для того чтобы конструкция была равнопрочной, надёжной и долговечной, все каретки и скреперы должны быть нагружены равномерно [1; 2].

Представим схему такого конвейера (рисунок 2).



1 — каретка; 2 — ось скрепера; 3 — тяга-пруток; 4 — упор задней тяги; 5 — задний кронштейн каретки; 6 — упор скрепера; 7 — передний кронштейн каретки; 8 — упор передней тяги; 9 — тяговый орган (трос или цепь); 10 — канал; 11 — тело волочения; 12 — скрепер; 13 — направляющая

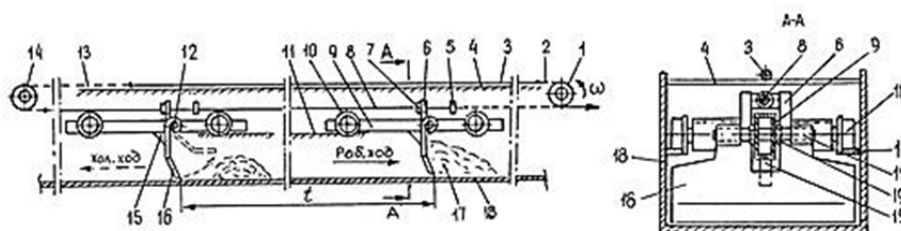
Рисунок 2 — Фрагмент скреперного конвейера

В канале 10 по направляющим 13, смонтированным на боковых стенках канала, на роликах с ребрами перемещаются каретки 1. На каретках на осях 2 подвешены скреперы 12. На обоих торцах кареток приварены кронштейны 5 и 8. На все каретки с определенным шагом действует тяга-пруток 3 с упорами 4 и 8. Тяга-пруток 3 является также тяговым органом. Таким образом, все каретки и их рабочие органы нагружены равномерно. Конвейер приводится в движение за счет тягового органа 9. В качестве его может быть трос или цепь.

Недостатки данной конструкции заключаются в том, что при холостом ходе рабочие органы нарушают уже образовавшееся тело волочения, тем самым увеличивается величина рабочего хода.

В данной конструкции отсутствует механизм принудительного перевода рабочего органа из холостого положения в рабочее и наоборот.

В предлагаемой конструкции скреперного транспортёра данные недостатки отсутствуют (рисунок 3), так как имеется механизм для принудительного перевода рабочего органа из холостого положения в рабочее и наоборот.



1 — приводной элемент; 2 — цепь; 3 — тяга-пруток; 4 — направляющая; 5 — упор передний; 6 — транспортирующий элемент; 7 — упор задний; 8 — тяговая ветвь; 9 — каретка; 10 — ролик; 11 — поверхность рабочая; 12 — ось; 13 — цепь рабочая; 14 — приводной элемент; 15 — упор; 16 — скрепер; 17 — стружка; 18 — жёлоб; 19 — кольцо стопорное

Рисунок 3 — Фрагмент предлагаемого скреперного конвейера

Устройство транспортёра следующее: привод возвратно-поступательного движения; рабочий орган — скребок 16 — выполнен как двуплечий рычаг относительно оси 12; верхнее плечо 6 скребка 16 находится между упорами 5 и 7, смонтированными на тяговой ветви 8 привода. В этом основное отличие данной конструкции.

При рабочем ходе (вправо) скребка 16 задний упор 7 нажимает на верхнее плечо 6 скребка, который, упираясь в упор 15, занимает рабочее положение и перемещает груз на величину одного хода.

При холостом ходе транспортёра (влево) передний упор 5, установленный на тяговой ветви 8, нажимает на верхнее плечо 6 скребка 16, переводя его в холостое положение, и скребок свободно проходит на образовавшемся объёме стружки, не разрушая его.

**Заключение.** Конструкция конвейера (см. рисунок 3) позволяет при холостом ходе не разрушать образовавшееся тело волочения, тем самым сокращается величина рабочего хода, уменьшается металлоёмкость и энергоёмкость за счёт равнопрочности сборочных единиц. Предложен также механизм принудительного перевода рабочих органов из холостого положения в рабочее и наоборот.

#### Список цитируемых источников

1. Спиваковский, А. О. Транспортирующие машины / А. О. Спиваковский, В. К. Дьячков. — М. : Машиностроение, 1983. — 487 с.
2. Красников, В. В. Подъемно-транспортные машины / В. В. Красников. — М. : Колос, 1981. — 264 с.

УДК 621

В. В. Снопко, Т. П. Литвинович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ РЕЗКИ ЛЕНТЫ ИЗ ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК

**Введение.** Пластиковые бутылки прочно вошли в наш быт, они заменили стеклянную тару для пищевых продуктов. По себестоимости они дешевле и безопаснее в применении, но после использования содержимого бутылки они в большинстве случаев являются бытовым мусором. Главная опасность накопления отходов подобного типа заключается в том, что они практически не разлагаются естественным путем, поскольку срок перегнивания пластика составляет сотни лет.

Благодаря современным технологиям пластиковые бутылки могут получить новую жизнь, например, из них можно сделать прочную ленту разной толщины.

**Основная часть.** Многие авторы предлагают разные конструкции приспособлений для резки лент из пластиковых бутылок. Проанализировав многие конструкции, мы представляем более совершенную конструкцию. Для изготовления приспособления (рисунок 1) вместо уголка мы рекомендуем использовать швеллер 1