

ЛИТЕРАТУРА

1. Машеков С.А., Машекова А.С., Смаилова Г.А. и др. Патент 20969. Непрерывный стан для прокатки полос из сталей и сплавов / Бюл. №3. Оpubл. 16.03.2008
2. Машеков С.А., Смаилова Г.А. и др. Исследование НДС заготовки при прокатке на непрерывном стане горячекатаных тонких полос с применением MSC.SUPERFORGE // Алматы, Вестник КазАТК, 2009, № 6, с. 112-117.
3. Мастеров Б.А., Берковский В.С. Теория пластической деформации и обработка металлов давлением. М., Metallургия. 1989, 400 с.
4. Машеков С.А., Кузьминов И.И., Смаилова Г.А. и др. Технология прокатного производства. Алматы, Tetaprint, 2007, 334 с.  
Паршин В.А., Зудов Е.Г., Колмогоров В.Л. Деформируемость и качество. М., Metallургия, 1979, 192 с.

**УДК 622.647**

**Сарсенова Гульшат Омархановна - преподаватель (Алматы, КазНТУ)  
Омаров Казбек Алтынсарович - д.т.н., профессор (Алматы, КУ «Алатау»)  
Булатов Нуржан Кажмуратович - к.т.н., ст.преподаватель (Алматы, КазНТУ)**

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУШНОЙ  
ПОДУШКИ В КОНВЕЙЕРАХ**

Повышение эффективности эксплуатации конвейеров использованием средств, воздушной подушки, и специальных устройств является востребованной и актуальной задачей.

Новизной работы является учет основных параметров, характеризующих эффективность использования воздушной подушки, то есть расхода и давления воздуха на поддержание грузонесущего органа.

Воздушная подушка снижает сопротивление движению грузонесущего органа и является средством повышения эффективности эксплуатации конвейеров. Использование воздушной подушки в конвейерах целесообразно только тогда, когда она позволяет получить лучшие технико-экономические показатели по сравнению с другими типами конвейеров. Только в этом случае можно обоснованно применять воздушную подушку.

Эффективность применения воздушной подушки зависит от многих факторов: от величины давления и расхода воздуха, создающего воздушную подушку под грузонесущим органом; от схемы циркуляции воздуха и схемы образования; от параметров желоба; от свойств транспортируемого груза; от условий транспортирования; правильного формирования груза на грузонесущем органе в месте загрузки и т.д.

Основными показателями, характеризующими эффективность использования воздушной подушки, являются расход и давление воздуха, необходимые на поддержание грузонесущего органа.

Значительные аэродинамические сопротивления в системе подводящих воздухопроводов приводят к большим энергозатратам, достигающим 50% мощности, необходимой на образование воздушной подушки [1, 2]. Поэтому вопрос выбора схемы циркуляции воздуха является главным, от которого, в первую очередь, зависит эффективность использования воздушной подушки. Из обзора конструкции конвейеров на воздушной подушке видно, что большинство конвейеров имеют разомкнутую схему циркуляции воздуха.

Это направление развития КВП оправдано, так как эти схемы циркуляции имеют меньшие потери энергии.

Конвейеры с закрытой схемой циркуляции воздуха могут быть эффективны только в определенных условиях – там, где энергозатраты не являются определяющим фактором.

Немаловажное значение приобретает уменьшение расхода воздуха на создание воздушной подушки по всей опорной поверхности грузонесущего органа (ленты). Этому вопросу уделено много внимания в исследованиях ученых как СНГ, так и дальнего зарубежья [3].

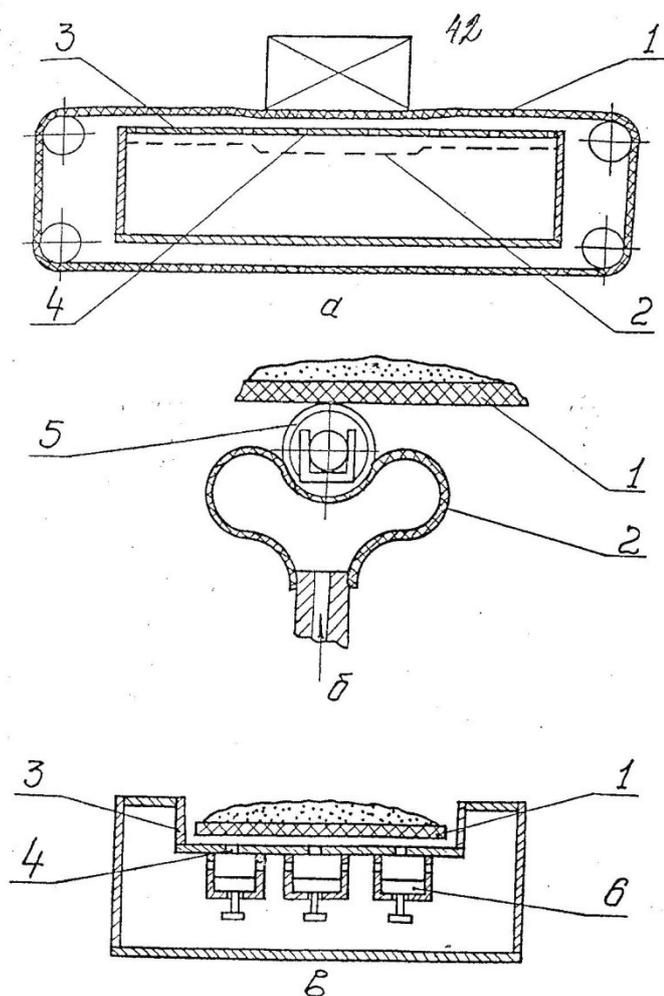
Все устройства, уменьшающие расход воздуха на воздушной подушке, можно разделить на три группы:

- лабиринтные уплотнения;
- клапанные;
- диафрагменные.

В конвейерах (рис. 1 а, б) использованы лабиринтные уплотнения в виде полос, прикрепленных к опорной поверхности желоба и к грузонесущему органу (к ленте), или в виде сопел, расположенных вдоль желоба (рис. 1 а).

Лабиринтные уплотнения создают большое аэродинамическое сопротивление на пути выхода воздуха из-под грузонесущего органа (ленты), и тем самым увеличивает давление воздуха под лентой и сокращают его расход. Проходя через лабиринтные уплотнения, воздух часто меняет направление движения, что приводит к его завихрениям, к повышению давления и снижению расхода из воздушной подушки.

Для уменьшения расхода воздуха в конструкциях конвейеров (рис. 1 в) применены клапаны. При отсутствии нагрузки на грузонесущем органе (ленте) клапана будут перекрывать или совсем закрывать отверстия, через которые выходит воздух под грузонесущий орган (ленту) и тем самым сокращать его расход. При появлении нагрузки над клапаном происходит сжатие пружины и утапливание клапана, при этом открывается выходное отверстие и воздух поступает под ленту. В зависимости от нагрузки, проходное сечение выходного отверстия будет большим или меньшим, а следовательно, и расход воздуха будет поддерживаться автоматически в зависимости от потребности в нем. Недостатком этого устройства является контактирование грузонесущего органа (ленты) с клапанами, вызывающее её износ. Из-за поджатия пружинами шариков возникает сопротивление их вращению, что несколько снижает эффективность использования воздушной подушки.



1 – грузонесущий орган (лента), 2 – диафрагма, 3 – желоб, 4 – отверстия, 5 – ролик, 6 – клапаны. а – с гибкой диафрагмой, б – с роликом, в – с регулируемыи клапанами

Рисунок 1. Конвейер на воздушной подушке

В конструкции конвейера (рисунок 1 в) роль регулирующего устройства расхода воздуха берет на себя гребень ленты со скошенными сторонами, перекрывающими воздухоподводящие отверстия в желобе ленты вверх. При увеличении нагрузки на грузонесущий орган (ленту), она, прогибаясь вниз гребнем, открывает большую часть поперечного сечения отверстия и поступление воздуха под грузонесущий орган (ленту) возрастает; при уменьшении нагрузки на грузонесущий орган (ленту) произойдет перекрытие гребнем отверстий и уменьшение расхода сжатого воздуха.

Клапанное устройство другого типа показано на рисунке 1 в. При нахождении над отверстиями грузонесущего органа (ленты) 1 без груза давление воздуха под ней будет меньшим, чем в камере, в результате чего поршеньки клапанов 6 поднимутся вверх, перекрывая отверстия в гнездах и сокращая расход воздуха через сопла 4. При увеличении нагрузки на грузонесущий орган (ленту) давление под ней возрастает, оно передается через сопла 4 на поршеньки клапанов 6 и они опустятся вниз, открывая отверстия в гнездах, вследствие чего расход воздуха увеличится.

Устройства диафрагменного типа применяются в конструкциях конвейеров, представленных на рисунке 1 а, б [4, 5].

Гибкие диафрагмы 5, расположенные по краям ленты (рисунке 1 б), поддерживают ее на определенной высоте, не давая ей возможности контактировать с желобом, и уменьшают расход воздуха, поддерживая малый зазор. Гибкая диафрагма 2, расположенная внутрижелоба (рисунок 1 а), закреплена свободно и имеет отверстия различного диаметра. Большие отверстия расположены между отверстиями в желобе, а меньшие – против них. При отсутствии груза на грузонесущем органе (ленте) диафрагма прижимается к верху, уменьшая проходные сечения отверстий желоба и тем самым сокращая расход воздуха.

На рисунке 1 б показано устройство для уменьшения расхода воздуха в торцах конвейеров. Ролик прижимается к нерабочей поверхности ленты гибкой диафрагмой, в которую поступает сжатый воздух по каналу. Так как лента катится по ролику, а он скользит по диафрагме, то зазоры между ними малые, сопротивление выходу воздуха большое, а расход воздуха незначительный.

Рассмотренные устройства повышения эффективности воздушной подушки в большинстве своем могут найти практическое применение в КВП. Использование лабиринтных уплотнений позволило сократить расход воздуха из воздушной подушки на 30% [3]. Наличие большого количества устройств, сокращающих расход воздуха из воздушной подушки, говорит об актуальности поисков в этом направлении.

Установлено, что основными показателями характеризующими использование воздушной подушки, являются расход и давление воздуха, необходимое на поддержание грузонесущего органа. Выбор схемы циркуляции воздуха является главным, от которого, в первую очередь, зависит эффективность использования воздушной подушки.

#### **Выводы**

Для повышения эффективности воздушной подушки в конвейере авторами предлагается энергию струи воздуха подаваемого под давлением использовать одновременно как воздушную подушку, так и движущую силу несущего полотна конвейера. При этом необходимо разработать новые, более современные устройства защиты воздушной подушки и схем циркуляции воздуха, имеющие приоритеты на уровне изобретений.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Долголенко А.А., Лейферт Э.Т., Маховер Ю.М. Ленточные конвейеры на воздушной подушке //М., Промышленный транспорт, 1986, №12, с. 65 – 68.
2. Лифшиц Н.И. Конвейеры на воздушной подушке. М., НИИИНФОН ТЯЖМАШ, ПТО, 1970, 70 с.
3. Ленточные конвейеры с воздушной подушкой. М., НИИИНФОН ТЯЖМАШ, ПТО, 1974, 58 с.
4. Патент Франции №1490639, м.кл. D65G.
5. Патент Швейцарии №495268, м.кл. B656-17/06.