

УДК 622.647.2

**А. Ишимов, К. Франке, П. Хартлиб,
В.И. Комашенко, Т.Т. Исмаилов**

ПОЗИСТОРНЫЕ ИЗОБАРНЫЕ ВУЛКАНИЗАЦИОННЫЕ ПРЕССЫ КЛИВ

Описано применение позисторных саморегулирующихся керамических нагревательных элементов и системы выравнивания давления в прессах КЛИВ, позволяющих решить проблему давления и температуры при вулканизации конвейерных лент.

Ключевые слова: конвейерная лента, вулканизация, комбинированный пресс.

Участок стыковки конвейерной ленты является ее самой слабой частью, это в свою очередь определяет важность качества проводимых стыковочных работ. При стыковке конвейерных лент методом горячей вулканизации требуется обеспечение равномерного распределения давления и температуры по всей стыкуемой поверхности, а также точное автоматическое управление температурой. Обеспечение вышеприведенных условий вулканизационным прессом, позволяет достичь наилучшего результата вулканизации.

Как правило требуемое давление при вулканизации конвейерных лент колеблется от 75 до 150 Н/см² в зависимости от типа ленты. На сегодняшний день данное условие обеспечивается различными системами давления, зависящими от типа конструктивного исполнения пресса (рис. 1).

Требуемая в процессе вулканизации температура

Рис. 1 Существующие системы давления вулканизационных прессов

145 – 150° С обеспечивается нагревательными плитами с интегрированным трубчатым нагревательным стержнем либо силиконовой прокладкой. Допустимое отклонение температуры при ее автоматическом регулировании составляет, как правило, $\pm 2,5 - 3^{\circ}\text{C}$. Регулирование температуры в данных системах можно разделить на:

- ручное (практически не применяется на сегодняшний день)
- автоматическое с помощью биметаллического выключателя
- автоматизированное электронное регулирование с помощью датчика термального сопротивления

Альтернативой существующим прессам подобного назначения и исполнения, являются позисторные изобарные вулканизационные прессы.

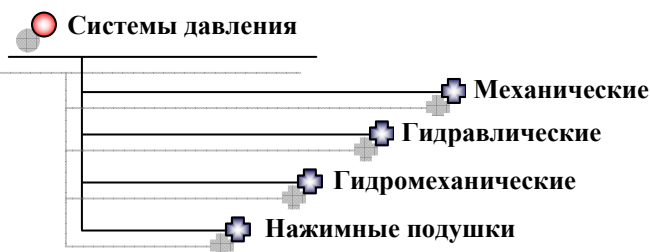




Рис. 2. Вулканизационный пресс КЛИВ шахтного исполнения (взрывобезопасный)

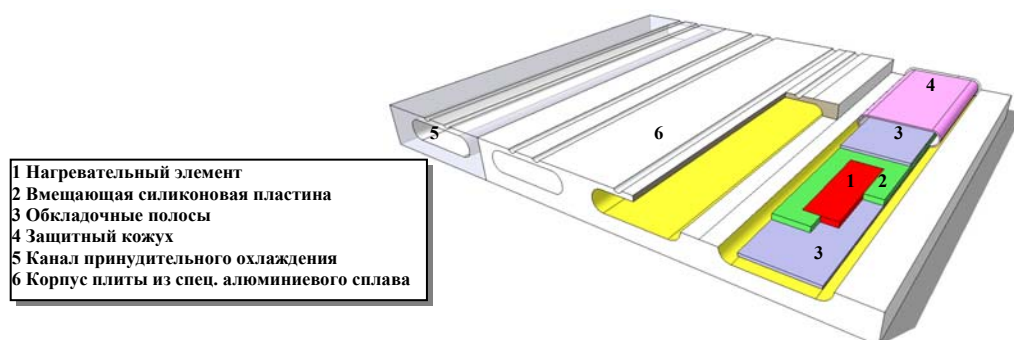


Рис. 3. Конструкция плиты КЛИВ

Ниже рассмотрены конструктивные особенности принципа позисторных саморегулирующихся керамических нагревателей на примере прессов KLIV (Wagener Schwelm, Германия). Характерной особенностью данных прессов является саморегулирующая система керамических нагревателей, а также принцип унифицированных блоков (рис. 2).

Нагревательная система состоит из отдельных плит шириной 200 мм, укладываемых попарно с обеих сторон вулканизируемой ленты. Нажимные траверсы изолированы от нагревательных элементов слоем специального термоизолирующего материала (стеклопластик). Это позволяет избежать потери тепла и ускорить процесс достижения заданной температуры. Корпус плит герметичен и исполнен из специального алюминиевого сплава.

В плиты вмонтированы пластины с интегрированными керамическими нагревательными элементами, (рис. 3).

Керамические элементы обеспечивают автоматическое поддержание необходимой температуры за счет своих физических свойств, что позволяет отказаться от применения внешней электронной регулирующей аппаратуры. В нагревательных элементах с возрастанием температуры повышается электрическое сопротивление, до тех пор, пока не достигается требуемая температура вулканизации и термодинамическое равновесие. В диапазоне заданной температуры происходит отбор только той мощности, которая требуется на компенсацию потерь тепла.

С целью сокращения времени производственного простоя конвейерной ленты вызванного продолжительностью

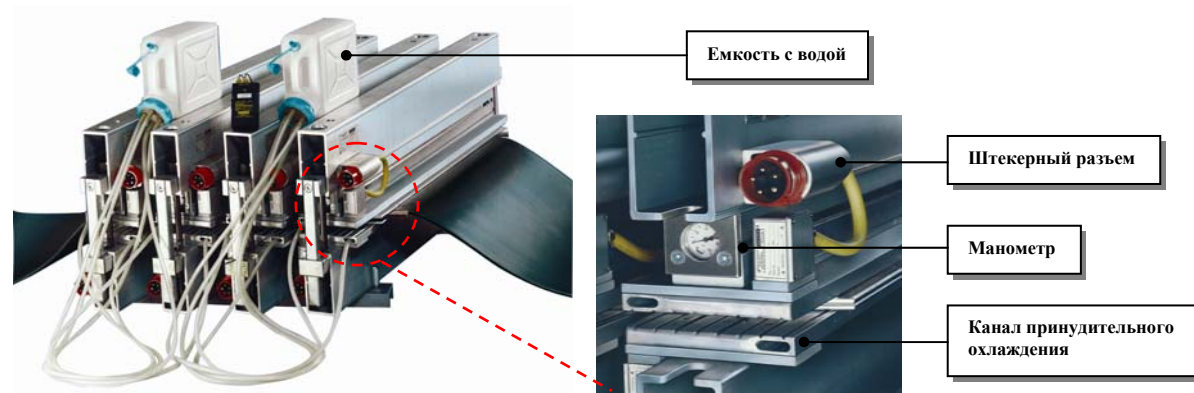


Рис. 4. Нагревательно-охлаждающие плиты КЛИВ

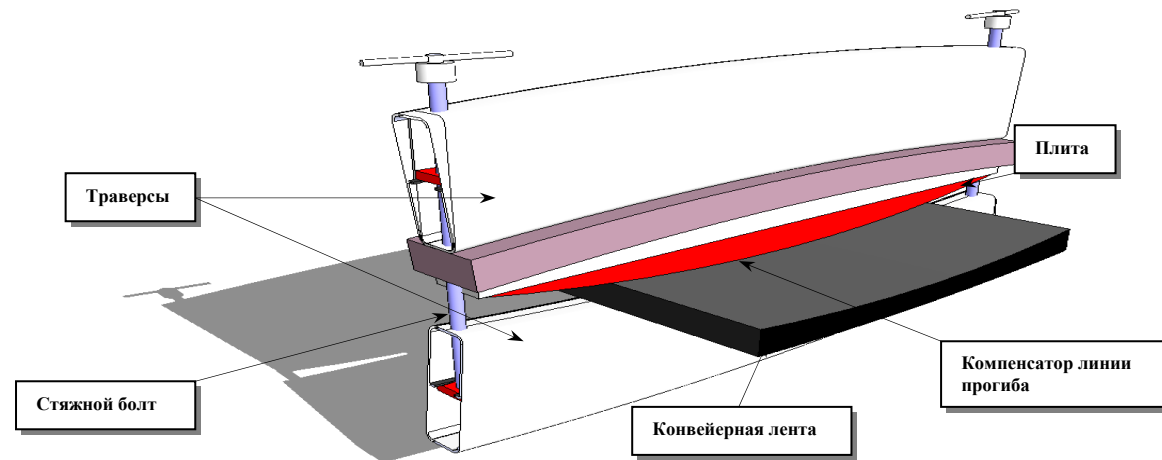


Рис. 5 Принцип работы компенсатора давления

вулканизации, в плитах КЛИВ проложены каналы водяного охлаждения. На каждую плиту приходится один канал принудительного охлаждения расположенного с краю плиты. Охлаждение водой примерно в 3-4 раза снижает время, затрачиваемое на данный процесс, (рис. 4).

Плиты снабжены штекерными разъемами для подсоединения электрокабеля через распределитель к сети. Т.к. они саморегулируются то не требуется никакой регулирующей аппаратуры и соответственно дополнительных электрических цепей управления.

Система обеспечения давления пресса состоит из нескольких независимых друг от друга гидравлических пар нажимных траверс. Каждая траверса снабжена собственной замкнутой гидравлической системой. Гидравлическое давление в системе создается механическим затягиванием стяжных болтов с обоих концов верхних и нижних траверс. По сравнению с известными системами гидравлического давления в данном прессе отпадает необходимость использования насосов, шланговых соединений, а также гидросоединений, что исключает возможность появления утечек или других неисправностей в гидросистеме. В нижней части верхней траверсы расположены гидравлические нажимные элементы. Они равномерно распределяют создаваемое механическим способом гидравлическое давление благодаря встроенным компенсаторам линий прогиба. При наложении гидравлического усилия происходит упругая деформация траверсы, выравниваемая компенсатором линии прогиба. В силу того, что форма компенсатора соответствует вызванному давлением изгибу траверсы в процессе вулканизации, прижимное усилие на стыкуемой поверх-

ности ленты распределяется равномерно (рис. 5).

В прессах традиционного исполнения, нагревательные плиты помимо роли источника температуры при вулканизации лент, являются передаточным и распределительным звеном между элементами давления вулканизационного пресса и лентой. Соответственно, корпус нагревательной плиты должен обладать требуемым пределом прочности на изгиб и сжатие, что диктует применение высокопрочных сплавов. Это в свою очередь влияет на удельный вес плиты. Элементы пресса КЛИВ в силу конструктивных особенностей легко транспортируются, просты в монтаже и обращении, что играет большую роль, поскольку работы по стыковке в основном проводят непосредственно на месте эксплуатации конвейерной ленты и в большинстве случаев приходится переносить, монтировать и демонтировать вулканизационный пресс вручную.

По компоновке плит пресса делятся на модульные и комбинированные. В модульных прессах КЛИВ нагревательно-охлаждающие плиты прочно объединены в единую конструкцию. Данные пресса применимы для вулканизации конвейерных лент шириной от 400 до 1600 мм, (рис. 6).

В комбинированных прессах КЛИВ плиты и траверсы выполнены как отдельные элементы. Исполнение такого пресса позволяет применять его при вулканизации ленты шириной до 3200 мм, (рис. 7).

Нагревательные элементы не требуют ухода и в высшей степени надежны в работе. В случае повреждения элемента и выхода его из строя его заменяют запасным. В то время как в стандартных вулканизационных прессах даже небольшое повреждение означает остановку всего пресса.



Рис. 6. Вулканизационный пресс КЛИВ Модуль

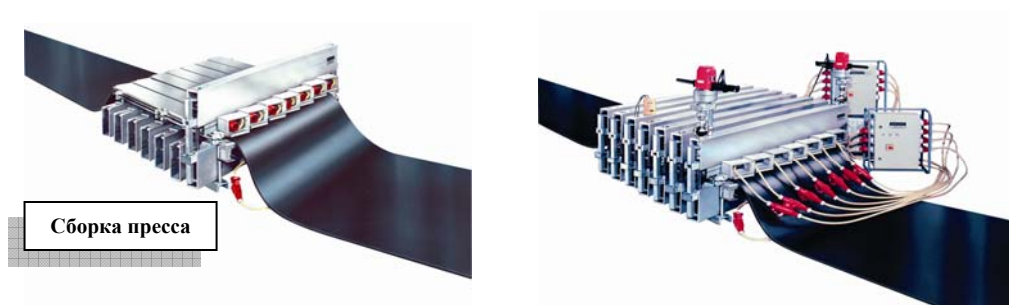


Рис. 7. Вулканизационный пресс КЛИВ Комби

Таким образом, применение позисторных саморегулирующихся керамических нагревательных элементов и системы выравнивания давле-

ния в прессах КЛИВ позволяет решить проблему давления и температуры при вулканизации конвейерных лент. **ГИАБ**

Коротко об авторах

Ишимов А., Франке К., Харглиб П. – фирма NILOS GmbH & Co. KG, Хильден, Германия,
Комашенко В.И. – Российский государственный геологоразведочный университет,
Исмаилов Т.Т. – кандидат технических наук, доцент,
 Московский государственный горный университет,
 Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru

