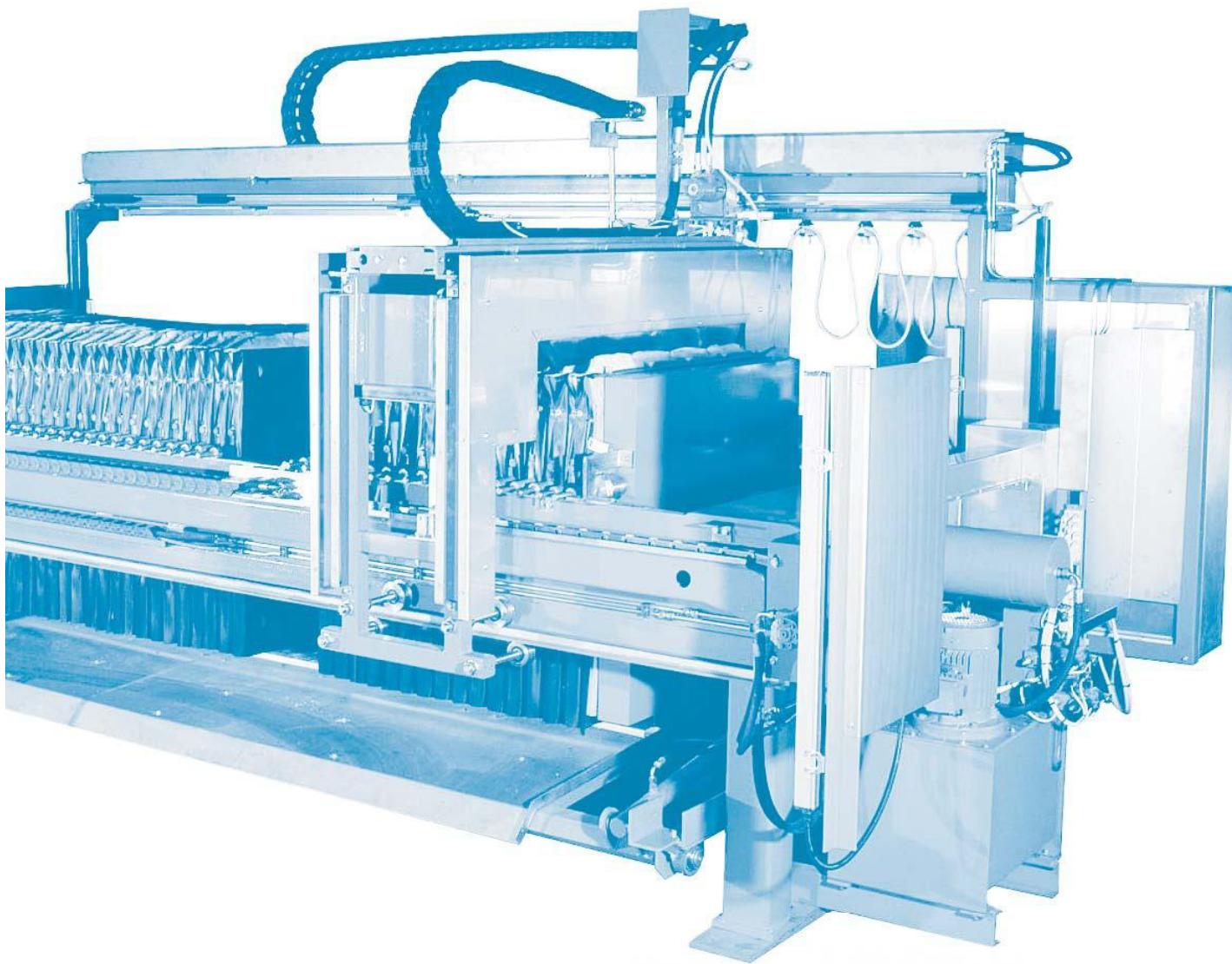


фильтр-прессы компании LATHAM INTERNATIONAL



Производство фильтр-прессов как отдельная отрасль машиностроения Англии зародилось в середине 19 века. Потребляя уголь в качестве основного энергоресурса, промышленность страны требовала всё больших объёмов качественного топлива для своих паровых и электрических машин. Наименее трудозатратным способом увеличения объёмов добычи и получения угольной пыли стала фильтрация угольных шламов на шахтах и фабриках. Применение фильтр-прессов для этих целей дало значительный экономический эффект угольным компаниям, в результате чего фильтр-прессы стали быстро распространяться по шахтам и фабрикам Англии и Шотландии.

Вскоре и другие отрасли промышленности обнаружили для себя огромные преимущества фильтр-прессов перед традиционными методами фильтрации. Они стали широко применяться в горно-обогатительной, металлургической, химической промышленности, в производстве стекла и керамики, в пивоварении. Введение в 20 веке строгих экологических норм и законов повлекло за собой еще более масштабное применение фильтр-прессов во всех отраслях промышленности и коммунального хозяйства. Практически в каждом городе на станциях водоочистки стали использоваться фильтр-прессы.



О компании

Latham International Ltd

Для обслуживания работающих по всей стране фильтр-прессов в 1981 году было создано сервисное предприятие Latham Engineering Services Ltd, которое находилось в городе Ньюкасл-андер-Лайм в 150 км от центра угольной промышленности Англии. Специалисты Latham во время работы познакомились с английским, немецким, американским и итальянским оборудованием, провели большое количество пусконаладочных и ремонтных работ. Инженеры Latham научились решать возникающие в процессе эксплуатации проблемы, предвидеть и предотвращать возможные неисправности и поломки. Проводимые ремонтные и восстановительные работы позволяли постоянно внедрять свои разработки и усовершенствования в конструкцию фильтр-прессов, отслеживать их работу и модифицировать оборудование.

В результате накопленного опыта и по просьбам своих постоянных партнеров компания начала выпуск фильтр-прессов собственного производства. При этом основным правилом компании стало постоянное внедрение инноваций в производство. За годы работы инженеры компании внесли ряд существенных изменений в технологию проектирования фильтр-прессов, в конструкцию механизма выгрузки кека и устройства промывки фильтрткани, в автоматизацию процессов фильтрации. Было разработано и произведено более 1000 моделей фильтр-прессов от 250x250мм до 2100x2100мм для разных отраслей промышленности. В результате этого за короткое время фильтр-прессы Latham Engineering Services Ltd получили признание не только в Великобритании, но и в Европе.

В 2000 году руководство компании приняло решение об изменении названия на Latham International Ltd. Также было решено о целенаправленном выходе компании на рынки Африки, Америки, Азии и Австралии путем создания региональных представительств. Задачами представительств компании Latham являлось наращивание объемов продаж и осуществление технической поддержки заказчикам. Данная региональная политика оказалась результативной, и в настоящее время компания Latham занимает ведущие позиции по поставкам фильтр-прессов на горно-металлургические предприятия Африки, Австралии, Юго-Восточной Азии, на химические предприятия Южной Америки, на пищевые предприятия и водоочистительные сооружения Европы. Патенты и технологии Latham в области производства фильтровального оборудования покупаются и используются многим производителям фильтр-прессов в мире.

В настоящее время компания Latham International Ltd это одно из самых динамично развивающихся предприятий города Ньюкасл-андер-Лайм. Производство фильтр-прессов Latham включает в себя конструкторский отдел, лабораторию, цех металлоконструкций, отдел гидравлики, отдел автоматики, цех итоговой сборки, отдел технического контроля. В качестве отдельных подразделений в компании созданы отдел сервисного обслуживания и отдел снабжения запасными частями. Все оборудование компании изготавливается в строгом соответствии со стандартом ISO 9001-2000.

Сегодня фильтр-прессы Latham применяются во всех регионах мира на предприятиях цветной и черной металлургии, горнодобывающей, химической, керамической, бумажной, пищевой, пивоваренной, текстильной промышленности, в очистке промышленных и хозяйствственно-бытовых стоков и многих других объектах.



Принцип действия фильтр-пресса

Фильтр-пресс – это периодически действующий фильтр, структурно состоящий из металлической рамы и установленных на ней фильтровальных камер. Фильтровальные камеры образуются углублениями прижатых друг к другу фильтровальных плит, точно совмещённых друг с другом периметрами. Фильтровальные плиты с обеих сторон покрыты фильтровальной тканью. Каждая плита имеет канал для подачи фильтруемой суспензии и отводные и дренажные каналы для отвода фильтрата и промывки/продувки кека. Таким образом, фильтр-пресс состоит из пакета фильтровальных плит, фильтроткани и необходимых периферийных устройств.

Наполнение фильтр-пресса

С помощью подающего насоса суспензия подаётся под давлением в фильтровальные камеры через канал подачи. Во время этой операции происходит активное выделение фильтрата, который проходит через фильтровальную ткань и посредством дренажного канала попадает в отводной канал. По мере заполнения камер осадком выделение фильтрата снижается, а кек доводится до некоторой остаточной влажности.

Предварительное мембранное сжатие

Заключается в нагнетание в мембранные плиты воздуха/воды под низким давлением (до 7-8 атм.), при этом мембранны начинают сжимать осадок, вытесняя оставшийся фильтрат. Обычно при выполнении этой операции выходящий фильтрят временно мутнеет.

Промывка осадка

Для отмыки кека от токсичного фильтрата или для максимального извлечения полезных веществ применяется промывка кека. На фильтр-прессах этот процесс проводят внутри фильтровальных камер.

Окончательное мембранное сжатие

высоким давлением до 15 атм

Усиление давления в мембранных плитах вызывает повышенное давление внутри фильтровальных камер, что сопровождается дополнительным выделением фильтрата.

Продувка осадка воздухом

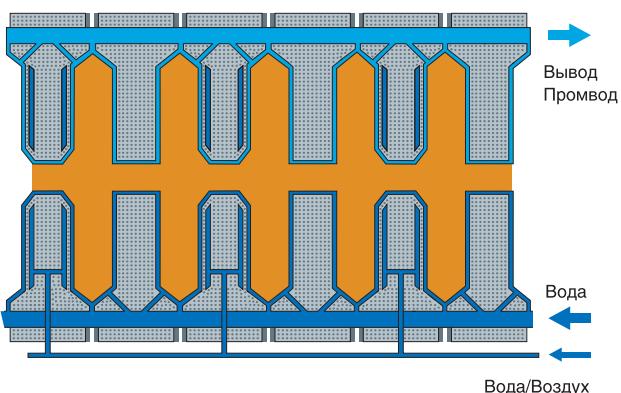
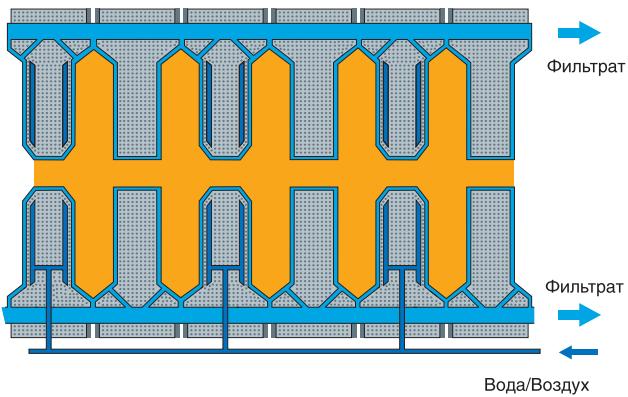
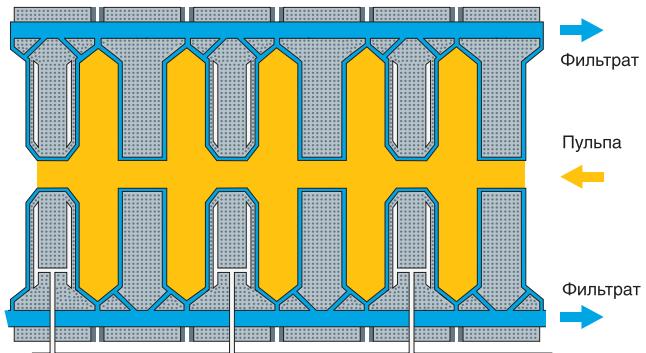
Применяется для окончательного подсушивания кека перед его выгрузкой. Возможна продувка горячим воздухом.

Продувка подающего канала

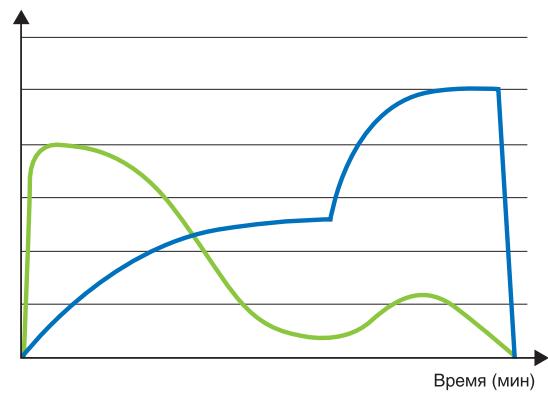
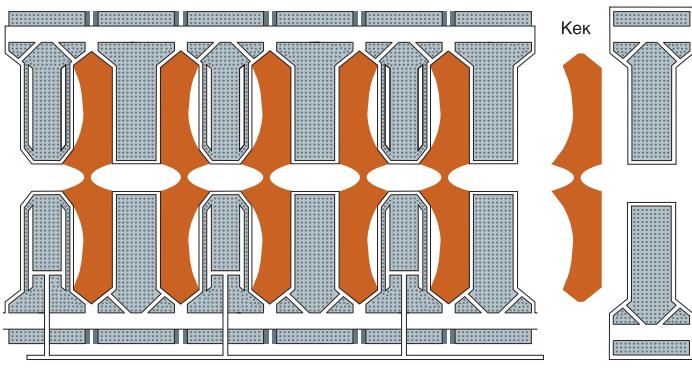
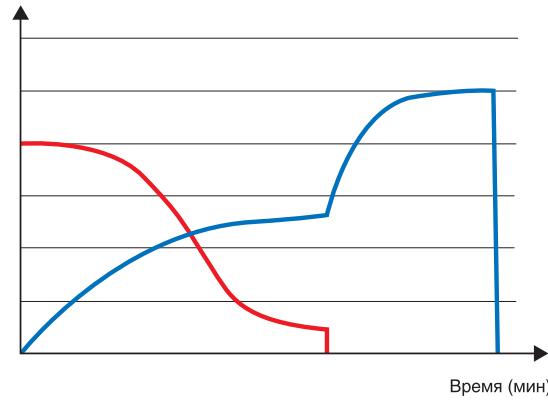
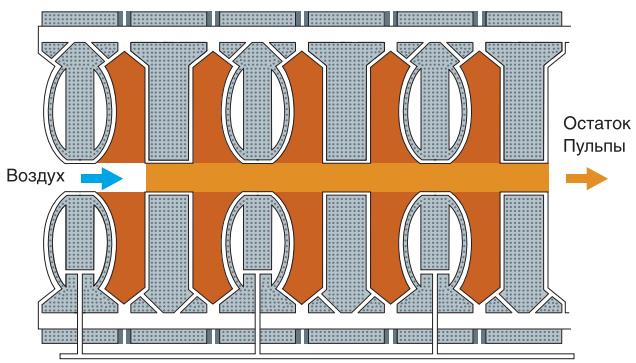
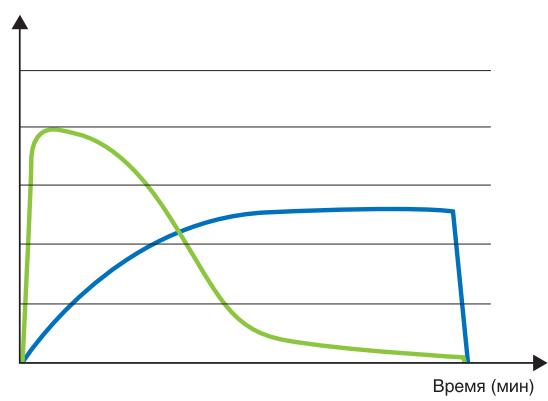
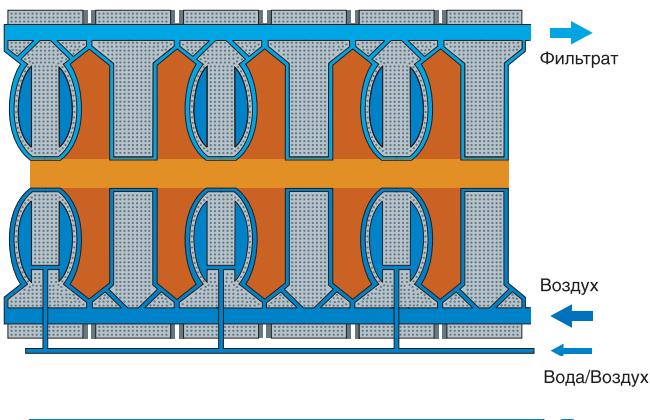
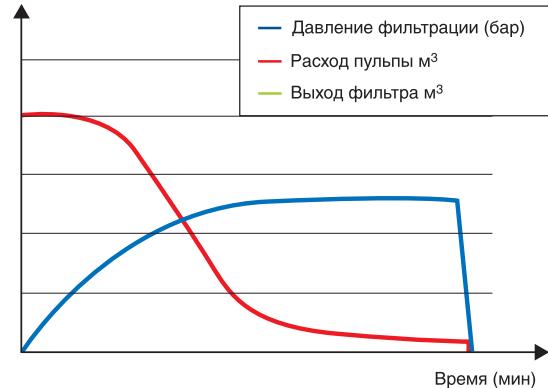
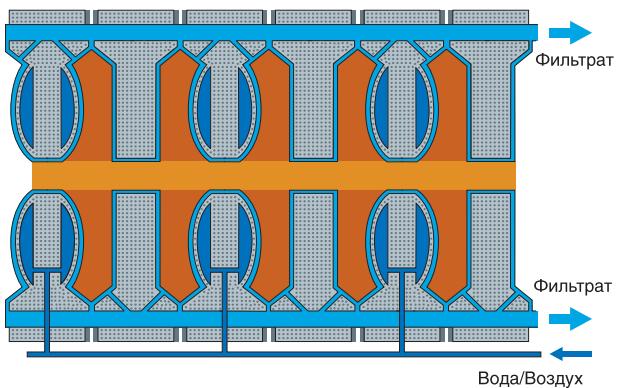
В конце процесса фильтрации в подающем канале неизбежно остаются остатки пульпы. При разгрузке фильтр-пресса эти остатки смешиваются с кеком и повышают его влажность. Для исключения этой ситуации в подающий канал в обратном направлении нагнетают сжатый воздух.

Выгрузка осадка

Осуществляется посредством раздвижения пакета плит. Каждая плита поочередно отъезжает от сжатого пакета плит и таблетка кека под собственным весом выпадает из камеры.



Фильтрация на камерных плитах



Конструкция фильтр-прессов

В настоящее время существует два вида горизонтальных фильтр-прессов, это фильтр-прессы с боковой подвеской плит и фильтр-прессы с верхней подвеской плит. Конструктивно они различаются способом крепления фильтровальных плит на раме фильтра. Каждый тип подвески плит вносит свои особенности в конструкцию самого фильтр-пресса и в исполнение таких устройств как механизм передвижения плит и выгрузки кека, устройство промывки фильтроткани, гидравлическая система и т.д.

Конструкция фильтр-прессов с боковой подвеской плит

При данной конструкции фильтровальные плиты опираются своими боковыми ручками на две продольные горизонтальные балки фильтр-пресса. По этим же балкам передвигается механизм передвижения плит и выгрузки кека. При закрытии фильтр-пресса боковые балки (лонжероны) несут основную механическую нагрузку, возникающую от нажимных гидравлических цилиндров, поэтому их расчёту уделяется особенное внимание при проектировании фильтров.

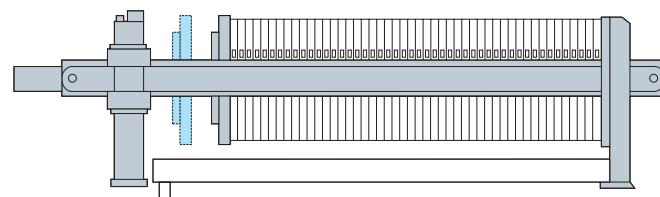
Конструкция фильтр-прессов с боковой подвеской достаточно проста и удобна в эксплуатации и позволяет быстро проводить замену плит и фильтроткани, осуществлять техническое обслуживание и плановый ремонт устройства передвижения плит и выгрузки кека, облегчается доступ к устройству промывки фильтроткани. Боковые направляющие балки также выполняют защитные функции от попадания оператора между плитами.

Конструктивно фильтр-прессы с боковой подвеской плит настолько удобны, что позволяют применять различные устройства для снижения времени раскрытия пакета плит и выгрузки кека и производить на их базе быстрораскрывающиеся фильтр-прессы.

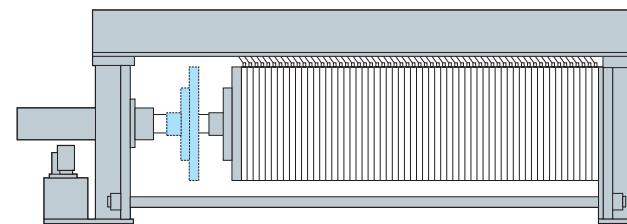
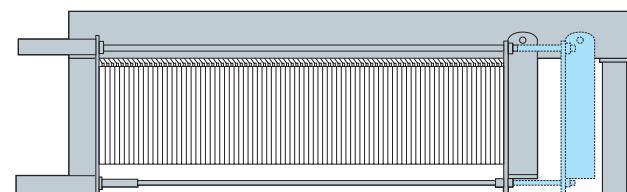
Конструкция фильтр-прессов с верхней подвеской плит

При конструкции с верхней подвеской фильтровальные плиты подвешиваются кронштейнами к верхней продольной балке и передвигаются по ней же с помощью специального механизма перемещения. Эта конструкция рамы фильтра позволяет выполнять гидравлическую систему зажима плит двумя способами: нажимными и прижимными гидроцилиндрами. Верхняя подвеска плит значительно облегчает доступ оператора к плитам при ручной выгрузке кека, но при этом затрудняет доступ к механизму передвижения плит и устройству встряхивания, расположенным на верхней балке. Также более сложным и долгим становится процесс демонтажа и замены плит. При данной конструкции особенное внимание эксплуатационных служб должно быть уделено организации вытяжки, так как в условиях фильтрации агрессивных сред все испарения улавливаются в верхней подвесной системе, таким образом, подвергая балку и все подвижные рабочие механизмы фильтра преждевременной коррозии. И наконец, верхняя подвеска плит конструктивно сложнее и массивнее, что делает производство фильтр-пресса более дорогим.

Конструкция с боковой подвеской плит



Конструкция с верхней подвеской плит



Мембранные и камерные фильтр-прессы

Камерная фильтровальная плита

Плита, которая при прижатии к себе подобной плите образует камеру со строго фиксированным объемом. Процесс фильтрации заканчивается после заполнения камеры и достижения такого давления наполнения, при котором фильтрат перестает выделяться из пор осадка.



Мембранныя фильтровальная плита

Это фильтровальная плита, которая при прижатии к себе подобной плите образует камеру с изменяющимся объемом, так как две расположенные друг напротив друга мембранные образуют «дополнительное дно» фильтровальной камеры. Мембранные герметично закреплены по периметру фильтровальных плит, полностью повторяя их рельеф и форму углубления.

При этом в пространство между поверхностью фильтровальной плиты и мембраной можно подать под давлением некоторую среду (воду/воздух), заставляя мембрану эластично деформироваться и уменьшать объем фильтровальной камеры. Таким образом, после завершения основной фазы фильтрации можно отжать осадок (kek) мембранными, значительно понизив его влажность. Поскольку мембрана давит на осадок по всей его площади, то достигается большая эффективность разделения суспензии, чем в случае с камерной плитой, где высокое давление присутствует только в районе впускного канала и неравномерно распространяется в толще осадка. Таким образом, мембранные плиты значительно повышают эффективность механического обезвоживания.

Так как основным элементом фильтр-пресса является пакет фильтровальных плит, то различия в их конструкции влечет за собой и различие в видах и характеристиках фильтр-прессов. В настоящее время в зависимости от типа используемых фильтровальных плит различают рамные, камерные, мембранные и камерно-мембранные фильтр-прессы. Каждый тип фильтров при этом обладает своими характеристиками фильтрации.

Камерные фильтр-прессы укомплектовываются только камерными плитами, имеют достаточно простую конструкцию и отличаются длительным сроком эксплуатации плит. Однако их применение целесообразно только при фильтрации тех суспензий, от которых не требуется максимально возможное разделение. Характеризуются средними показателями остаточной влажности кека.

Мембранные фильтр-прессы укомплектовываются только мембранными плитами. Но при этом в состав фильтровального комплекса необходимо включать станцию мембранныго прессования, которая нагнетает давление в мембранах компрессорным воздухом или водой. Мембранные фильтр-прессы используются в тех случаях, когда необходимо максимальное обезвоживание осадка и сокращение времени фильтрации. К недостаткам мембранных фильтр-прессов стоит отнести их более высокую стоимость по сравнению с камерными, так как производство мембранных плит гораздо сложнее и дороже.

В настоящее время наибольшее распространение получили фильтр-прессы со смешанным пакетом фильтровальных плит, состоящим из чередующихся камерных и мембранных плит. Такой принцип формирования пакета позволяет использовать все преимущества мембранный технологии и одновременно снизить стоимость фильтра. Камерно-мембранные фильтр-прессы характеризуются высокими показателями обезвоживания осадка, сокращением цикла фильтрации, меньшими размерами при одинаковой производительности в сравнении с камерным, повышением качества промывки кека и т.д.



Механизм передвижения плит и устройство выгрузки кека

Все модели фильтр-прессов компании Latham оснащаются специальными модульными устройствами, совмещающими функции раздвижения плит и выгрузки кека. Раздвижение плит выполняется либо механической кареткой, раздвигающей по одной плите за одно перемещение, либо системой гидроцилиндров, раскрывающих весь пакет плит целиком. Устройство выгрузки кека в разных видах работает по одному принципу — встряхивание фильтровальных плит высокочастотными колебаниями гидроцилиндров.

На фильтр-прессах с боковой подвеской компания Latham использует следующие механизмы передвижения плит и устройства выгрузки кека:

- Механическая каретка.
- Механическая каретка с устройством встряхивания.
- Механическая каретка с устройством разрыва плит и устройством встряхивания.
- Подвижная система мультивстряски пакета плит.
- Фиксированная система мультивстряски пакета плит.
- Система передвижения и встряски пакета плит типа «PMFM».

На фильтр-прессах с верхней подвеской компания Latham использует следующие механизмы передвижения плит и устройства выгрузки кека:

- Механическая каретка.
- Механические защёлки на бесконечной цепи

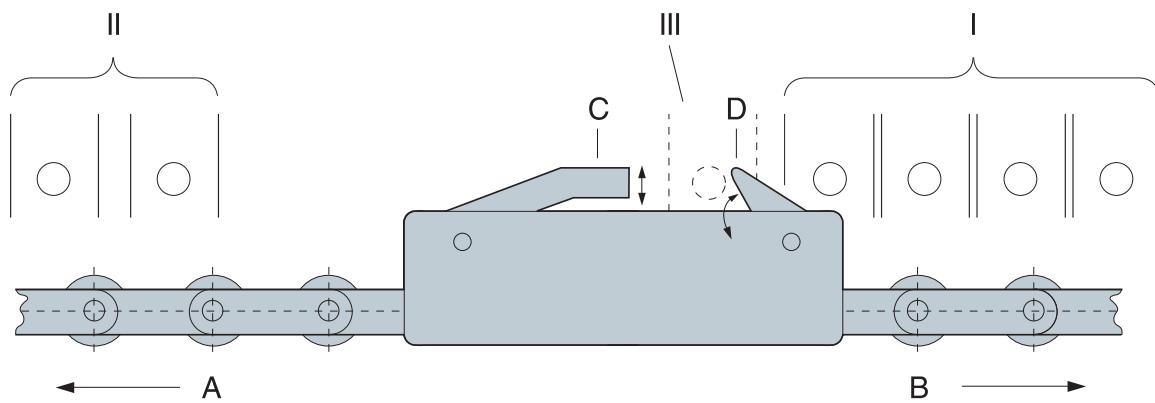
Все перечисленные выше механизмы управляются автоматикой фильтр-пресса или оператором с подвесного пульта управления в полуавтоматическом режиме.

Механическая каретка (I – пакет неразгруженных плит, II – разгруженные плиты, III – зона зацепления плиты, А – движение каретки к опорной плите, В – движение каретки к головной плите, С – рычаг-ограничитель, D – рычаг зацепления).

Боковая подвеска плит

Механическая каретка

Механическая каретка крепится к роликовой цепи, передвигающейся по боковым направляющим траверсам за счет работы гидравлического двигателя, установленного на раме фильтр-пресса. Реверсивный двигатель позволяет осуществлять движение каретки вперед/назад в горизонтальной плоскости. Каретка снабжена механическими защёлками, которые позволяют ей зацеплять при передвижении только одну плиту.

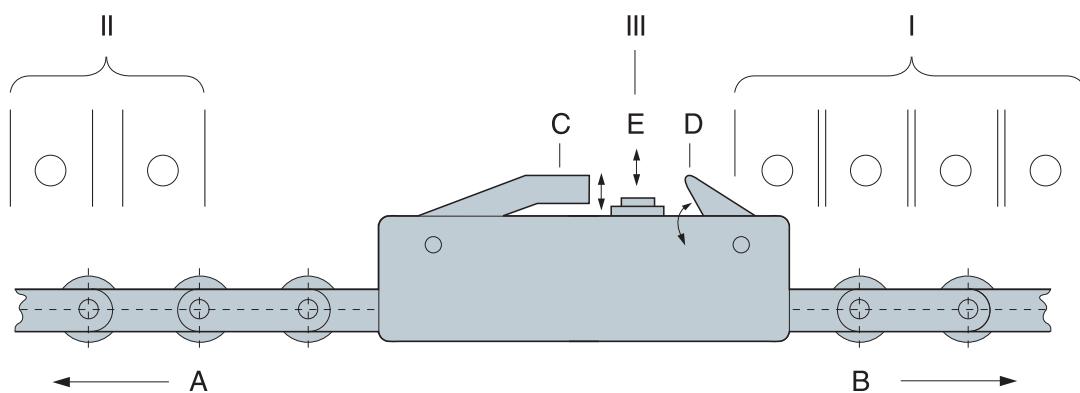


Механическая каретка с устройством встряхивания

Механическая каретка с устройством встряхивания представляет собой усовершенствованный вариант предыдущей модели. На каретке в зоне зацепления устанавливается гидроцилиндр, который при зацеплении штифта плиты начинает её выбиривать в вертикальной плоскости. Частоту вибрации плиты можно выставить со шкафа управления или отрегулировать вручную на гидравлическом модуле.

Механическая каретка с устройством встряхивания

(I – пакет нераэгруженных плит, II – разгруженные плиты, III – зона зацепления плиты, А – движение каретки к опорной плите, В – движение каретки к головной плите, С – рычаг-ограничитель, D – рычаг зацепления, Е – гидроцилиндр встряски плит).

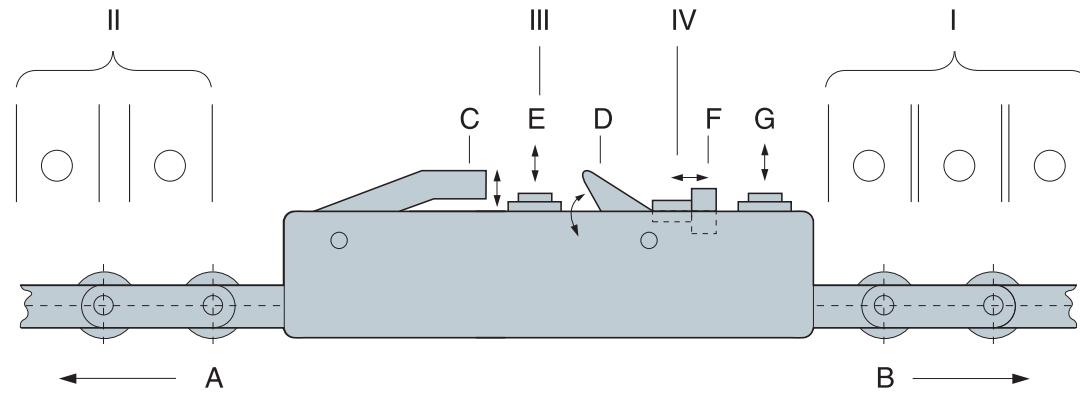


Механическая каретка с устройством разрыва плит и устройством встряхивания

Иногда производимый кек настолько липкий, что происходит не только его прилипание к ткани, но и слипание фильтровальных плит. Применение вышеуказанных кареток осложняется тем, что к «зашепленной» плите прилипает последующая, нарушая процесс выгрузки кека. Механическая каретка с устройством разрыва плит и устройством встряхивания позволяет решить эту проблему. Каретка спроектирована и выполнена таким образом, что в момент зацепления штифта первой плиты специальный гидроцилиндр фиксирует штифт второй плиты, а отрывающий гидроцилиндр начинает открываться. Таким образом происходит отрывание одной плиты от другой.



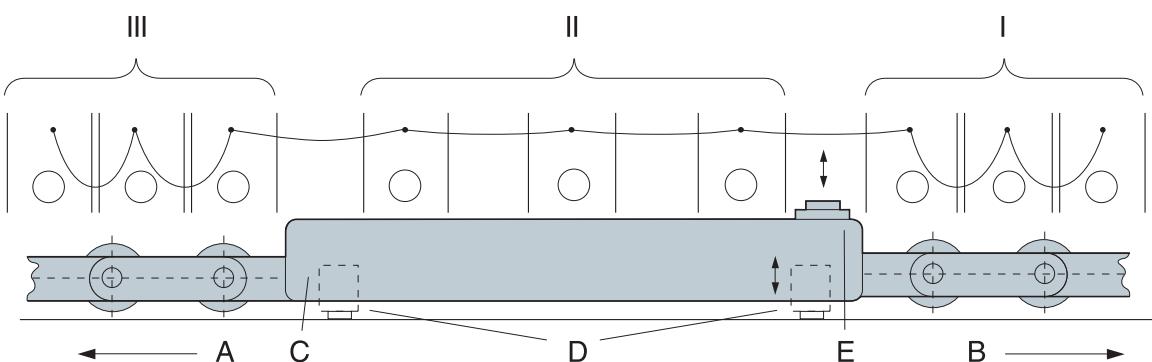
Механическая каретка с устройством разрыва плит и устройством встряхивания (I – пакет нераэгруженных плит, II – разгруженные плиты, III – зона зацепления плиты, IV – зона разрыва, А – движение каретки к опорной плите, В – движение каретки к головной плите, С – рычаг-ограничитель, D – рычаг зацепления, Е – гидроцилиндр встряски плит, F – отрывающий гидроцилиндр, G – гидроцилиндр фиксатор).



Подвижная система мультивстряски пакета плит

Иногда в целях сокращения времени рабочего цикла применяется пакетная выгрузка кека. При этом способе все фильтровальные плиты связаны между собой цепью через фиксированное расстояние; когда гидроцилиндр открывания/закрытия фильтр-пресса закрывается, он тянет за собой привязанную крайнюю плиту, та в свою очередь раскрывает одну за другой несколько фильтровальных камер. Для встряски раздвинутого пакета плит используется подвижная балка, которая может перемещаться вдоль пакета плит в горизонтальной плоскости и вибрировать в вертикальной плоскости с помощью гидроцилиндров встряски. После того как встряска прошла специальный гидроцилиндр открывается и фиксирует штифт крайней разгруженной плиты, подвижная балка перемещается к опорной плите, закрывая выгруженный пакет плит и открывая новый.

Подвижная система мультивстряски пакета плит. (I – пакет неразгруженных плит, II – пакет разгружаемых плит, III – разгруженные плиты, А – движение балки к опорной плите, В - движение балки к головной плите ,С – балка, D – гидроцилиндры встряски, Е – гидроцилиндр фиксатор).

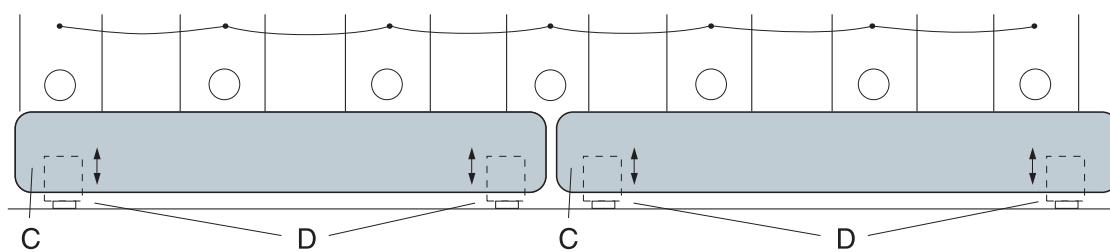


Фиксированная система мультивстряски пакета плит

В ряде случаев, отказываясь от подвижной роликовой цепи, одну или несколько встряхивающих балок жёстко фиксируют на раме фильтр-пресса. Это решение позволяет еще больше снизить временные затраты на выгрузку кека, но требует гораздо большего хода прижимного гидроцилиндра и большей длины фильтр-пресса.



Фиксированная система мультивстряски пакета плит. (С – балка, D – гидроцилиндры встряски).

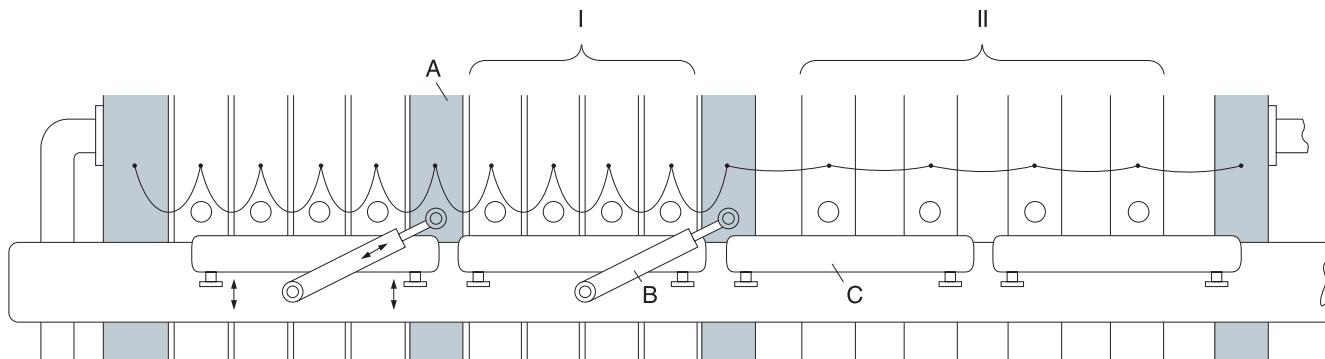


Система передвижения и встриски пакета плит типа «PMFM»

Чтобы воспользоваться всеми преимуществами пакетной выгрузки кека и одновременно уменьшить габариты фильтр-пресса компания Latham использует систему передвижения и встриски пакета плит типа «PMFM». Принципиальное различие данной системы от предыдущей заключается в дополнительно установленных разделительных плитах и боковых гидроцилиндрах. Цельнометаллические разделительные плиты формируют из плит фильтр-пресса несколько независимых пакетов. А боковые гидроцилиндры поочередно раскрывают и закрывают эти сформированные пакеты плит. В момент полного раскрытия пакета расположенная под ним балка начинает встриски.



Система передвижения и встриски пакета плит типа «PMFM» (I – пакет неразгруженных плит, II – пакет разгружаемых плит, A – разделительная плита, B – боковой гидроцилиндр, С – балка).

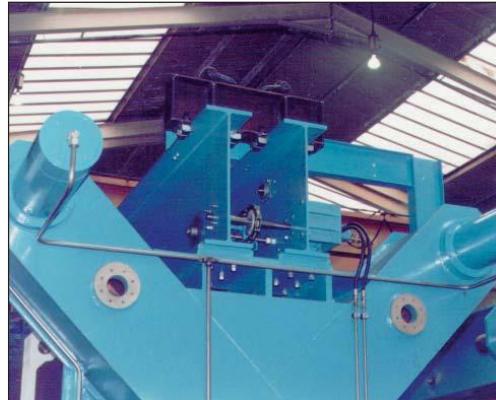


Верхня подвеска плит

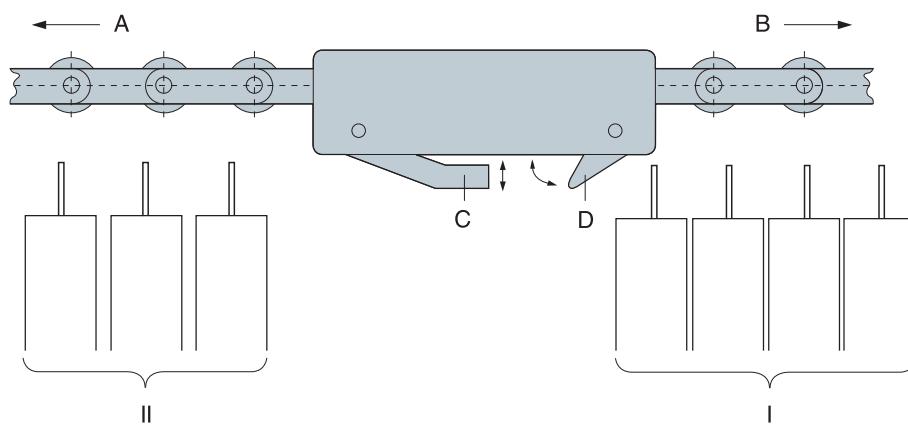
Механическая каретка

Механическая каретка для верхней подвески плит абсолютно аналогична исполнению для боковой подвески, она также крепится к роликовой цепи, передвигающейся по верхней продольной балке за счет работы гидравлического двигателя. Реверсивный двигатель позволяет осуществлять движение каретки вперед/назад в горизонтальной плоскости. Каретка снабжена механическими защелками, которые позволяют ей зацеплять при передвижении только одну плиту.

Стоит отметить, что для фильтр-прессов с верхней подвеской достаточно сложно организовать принудительную выгрузку кека по принципу встрихивания плит, т.к. для этого необходимо устанавливать на каждую плиту мощные возвратные пружины, что значительно усложняет и удорожает конструкцию.



Механическая каретка (I – пакет неразгруженных плит, II – разгруженные плиты, А – движение каретки к опорной плите, В – движение каретки к головной плите, С – рычаг-ограничитель, D – рычаг зацепления).

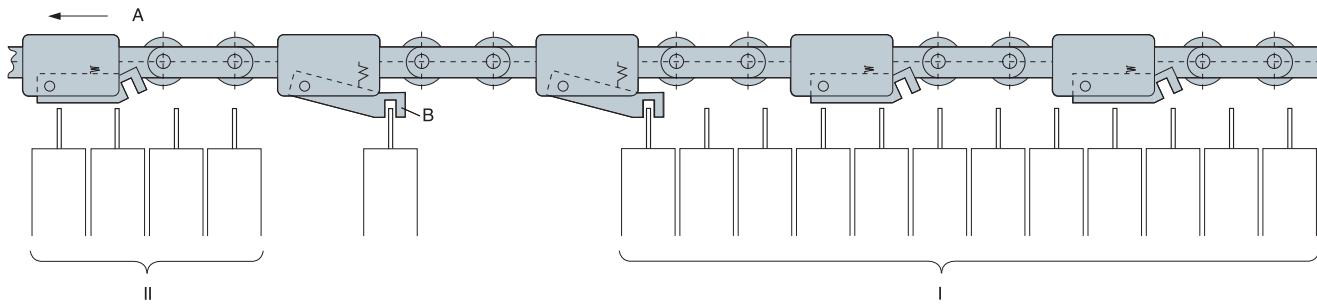


Механические защёлки на бесконечной цепи

Для сокращения времени выгрузки кека и отказа от реверсивного двигателя применяется система, построенная по принципу одностороннего движения цепи с закрепленными на ней защёлками. Форма защёлки позволяет ей зацеплять только крайнюю плиту неразгруженного пакета и освобождать плиту при входе в зону разгруженного пакета плит. Расстояние между защелками на цепи подбирается таким образом, чтобы при выгрузке плиты не мешали друг другу.

Данное решение позволяет значительно ускорить выгрузку кека и сократить время цикла, но оно применимо только для осадка, который легко отлипает от ткани.

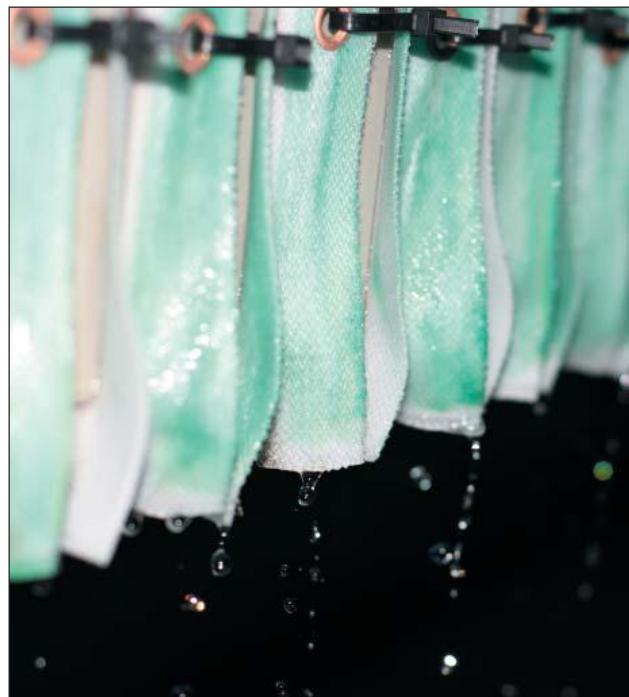
Механические защёлки на бесконечной цепи (I – пакет неразгруженных плит, II – разгруженные плиты, A – одностороннее движение цепи к опорной плите, В – механическая защёлка).



Гидравлические поддоны типа «бомбюль»

Во время работы фильтр-пресса малая часть фильтрата, проходя через ткань, накапливается на нижних краях фильтровальных салфетках в виде капель. Эти капли фильтрата образуют утечку полезного продукта, а также вызывают намокание выгруженного ранее кека.

Для предотвращения этой ситуации под пакетом фильтровальных плит устанавливается металлический поддон. Поддон наклоняется в одну из сторон фильтра, и весь фильтрат стекает в каплесборник. Чтобы поддон не препятствовал разгрузке осадка, его делают раскрывающимся вниз по типу «бомбюлька» (он исполняется в виде двух продольно симметричных половин). Открытие/закрытие осуществляется с помощью гидроцилиндра.

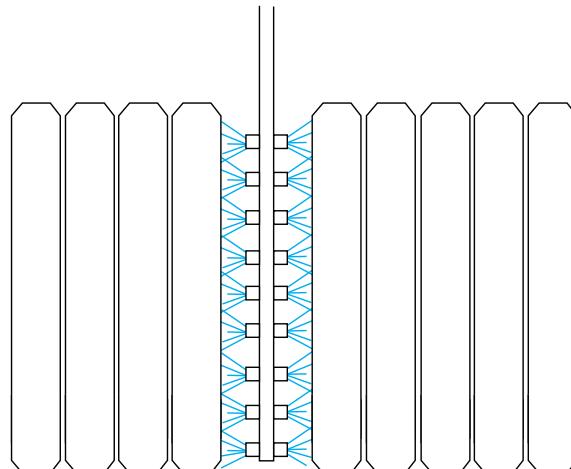


Устройство промывки фильтрткани

Компания Latham применяет на всех фильтр-прессах автоматическое устройство промывки фильтрткани, которое способно работать под давлением от 40 до 100 бар. Рабочее давление промывки выбирается в строгом соответствии с типом установленной на фильтре ткани. Так как необходимо помнить, что вода должна вымывать частицы кека из салфетки, но при этом чрезмерно не раздвигать ячейки ткани.

Основным правилом промывки является перпендикулярное расположение струй воды к поверхности фильтрткани. Только в этом случае промывка является эффективной и безопасной для фильтр-пресса.

Устройство промывки на фильтрах с верхней и боковой подвеской принципиально одинаковы, только штанга с форсунками в одном случае располагается сбоку от пакета плит, а в другом сверху. На фильтрах с боковой подвеской штанга с форсунками первоначально находится в горизонтальном положении над плитами в целях экономии места. После раздвижения плит штанга опускается в вертикальное положение при помощи рычага и кулачкового механизма. Затем с помощью передачи винт-гайка штанга перемещается в горизонтальном направлении вдоль поверхности плиты, смывая остатки кека как с верхней, так и с нижней частей плиты равномерно. Струи воды при этом направлены перпендикулярно поверхности плиты, выбивая и вымывая твердые частицы как из пор ткани, так и между волокон. После завершения промывки штанга возвращается в исходное горизонтальное положение и перемещается к следующей плите.



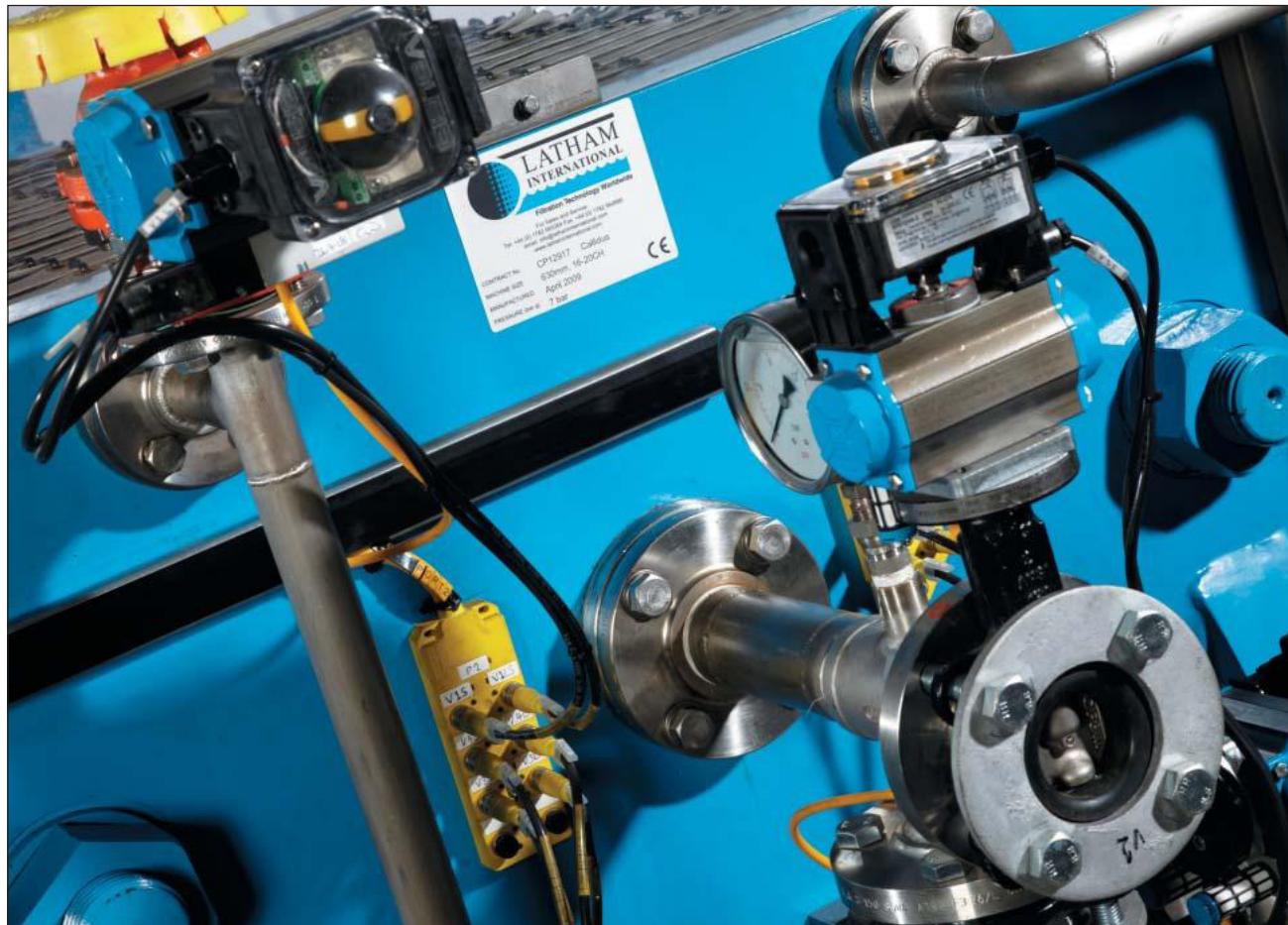
Трубная обвязка фильтр-пресса

Для решения задач фильтр-пресса и выполнения операций подачи сусpenзии, наполнения мембран, промывки/продувки кека и т.д. необходимо своевременное открытие и закрытие соответствующих каналов подачи и отвода технологических сред. Все эти операции выполняются с помощью разветвленной трубной обвязки и комплекта запорных клапанов. В зависимости от типа и функциональности фильтра трубная обвязка может быть изменена и доработана.

Различные модификации трубной обвязки Latham помогают в решении следующих дополнительных задач:

- набор слоя осадка с возвратом фильтрата на повторную фильтрацию;
- разделение чистого и мутного фильтрата;
- разделение фильтрата и промывочных вод;
- сброс дренажа с коллектора;
- продувка центрального канала;
- промывка коллектора и т.д.

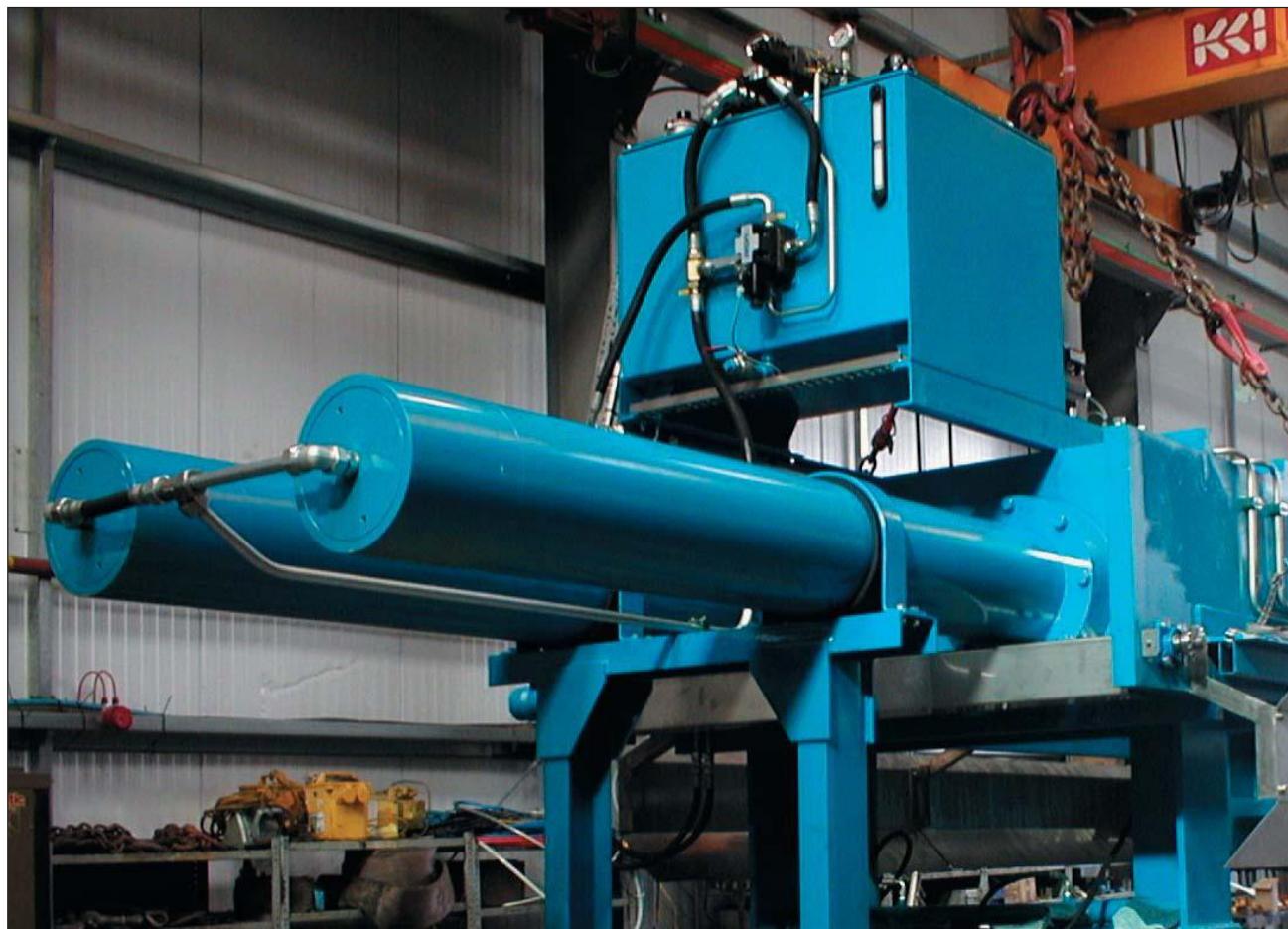
По выбору заказчика фильтр-прессы Latham оснащается клапанами с ручным, пневматическим, гидравлическим или электрическим приводом. Трубная обвязка и клапаны обычно изготавливаются из нержавеющей стали AISI 316, но могут быть выполнены из разных материалов - от коррозионностойких пластиков до спецстали.



Гидравлическая система

В целях электробезопасности и экономии электроэнергии во всех рабочих механизмах фильтр-пресса используются гидравлические двигатели, которые питаются от единой гидравлической станции. При включении фильтр-пресса двигатель гидравлической станции начинает работать и приводит в движение насосы высокого и низкого давления, установленные на его валу. Насос низкого давления создает давление, используемое в работе всех подвижных устройств, таких как гидроцилиндры сжатия и раздвижения пакета плит, механизм передвижения и встряхивания плит, система гидравлических поддонов и устройство автоматической промывки фильтроткани. Насос высокого давления используется только для «дожатия» пакета плит и поддержания постоянного давления в гидроцилиндрах во время наполнения фильтр-пресса пульпой.

Двигатель на гидравлической станции может быть как электрическим, так и пневматическим при взрывоопасной окружающей среде. Все переключения в гидравлической системе осуществляются на базе золотниковых гидrorаспределителей, управляемых системой автоматизации.



Автоматизация

Компания Latham уделяет огромное внимание автоматизации процессов фильтрации, т.к. её применение позволяет отказаться от человеческого труда и снизить стоимость эксплуатации оборудования. Применение автоматики также снижает воздействие человеческого фактора на работоспособность оборудования.

Фильтр-прессы компании Latham имеют различный уровень автоматизации, начиная от ручного и заканчивая полностью автоматическим, не требующим присутствия оператора на площадке. По желанию заказчика может быть полностью механизирована и автоматизирована любая технологическая операция. Для централизации управления автоматика фильтр-пресса может контролировать и управлять дополнительным емкостным, насосным и конвейерным оборудованием. Оператор может работать с фильтр-прессом как через сенсорную панель управления, так и через компьютерную программу.

Системы управления компании Latham обычно строятся на базе контроллеров Siemens, Allen-Bradley, ABB, Schneider Electric и др. Возможно объединение нескольких контроллеров в единую согласованную систему и подключение их к заводским сетям управления.

Описание стандартной программы управления

После получения соответствующего сигнала от установленного на пульпобаке уровнемера программой управления (или оператором) инициализируется операция наполнения фильтр-пресса. После чего запускается пульповий насос и открывается питающий клапан. Работа насоса корректируется в соответствии с показаниями уровнемера и манометра на линии питания. Окончание операции наполнения фильтр-пресса (непосредственной фильтрации) осуществляется по истечении фиксированного промежутка времени после срабатывания манометра, установленного на линии питания. Данный приём позволяет гарантировать полный набор осадка в камеры фильтр-пресса. Также возможен вариант отключения пульпового насоса и закрытия питающего клапана по сигналу с датчика давления и/или расходомера, установленного на линии выхода фильтрата.

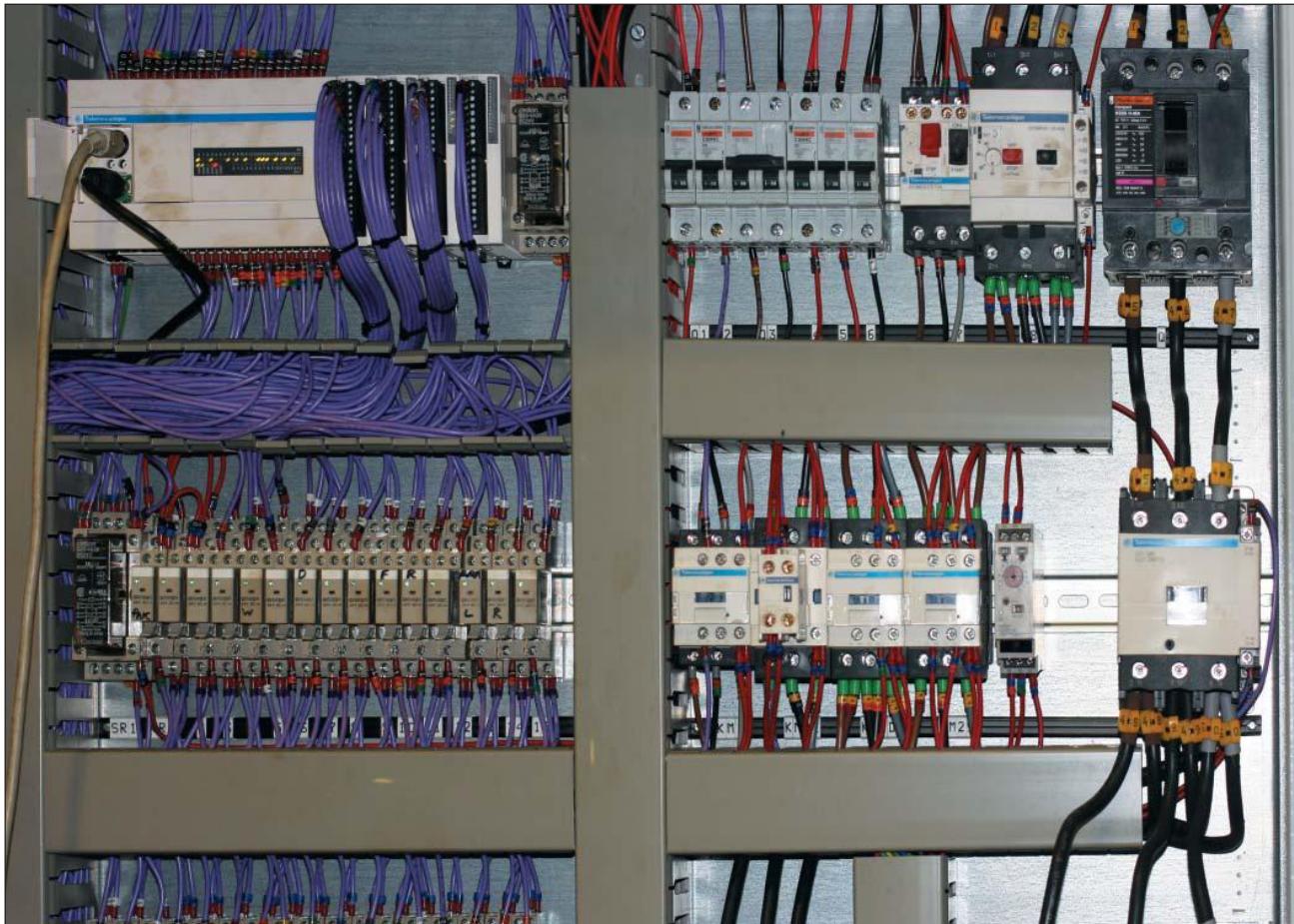
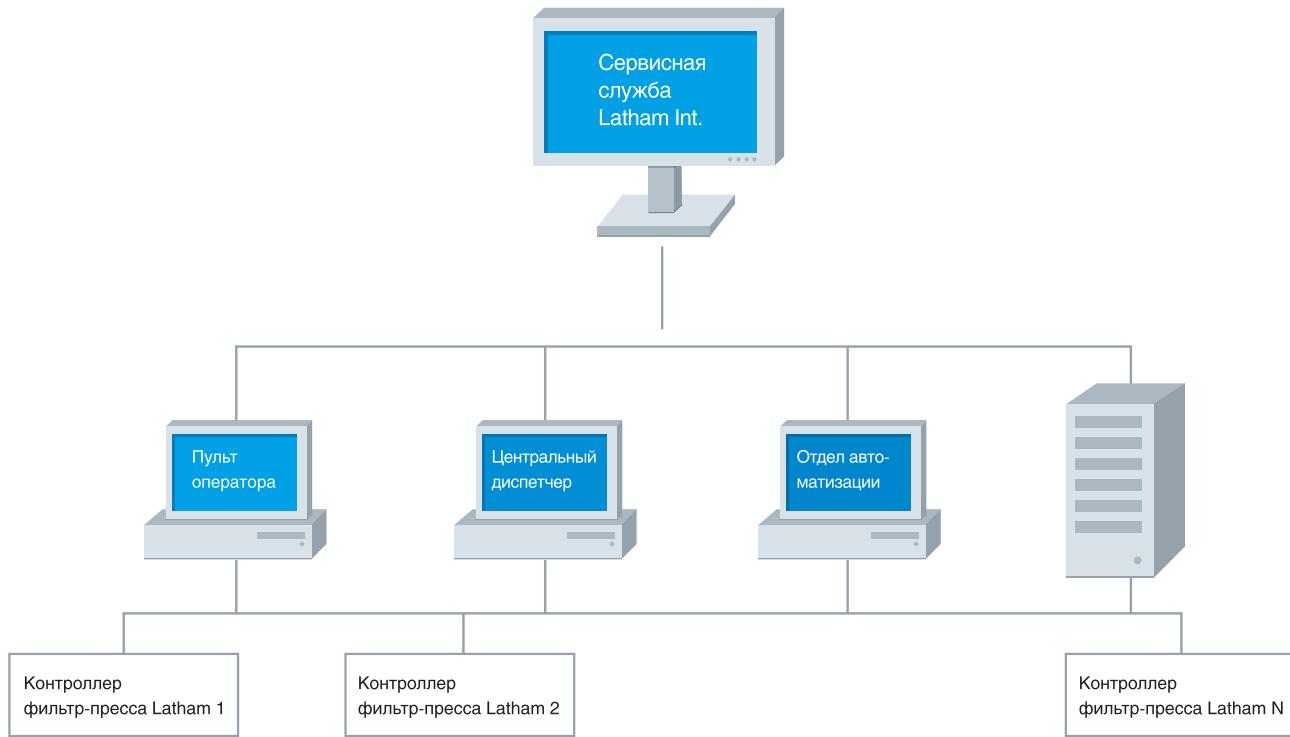
После окончания операции наполнения программой управления запускается операция предварительного мембранныго прессования. Включается в работу станция мембранного прессования и открываются соответствующие клапаны. Начинается процесс отжима кека в камерах и удаление остаточного фильтрата. Время операции может регулироваться обслуживающим персоналом и меняться на панели управления.

Далее, в зависимости от функциональности фильтр-пресса, автоматически подаётся питание на насос промывки кека или компрессор продувки кека. Происходит открытие соответствующих клапанов на трубной обвязке. Завершающей стадией является окончательное мембральное прессование. После финального отжима кека давление с мембран сглаживается, фильтр готов к выгрузке.

Далее автоматически происходят операция выгрузки кека и закрытия фильтр-пресса для последующего цикла (возможна промывка фильтроткани).

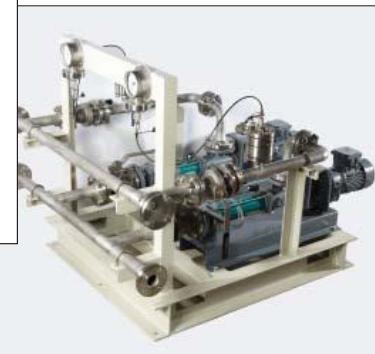
Оператор имеет возможность переключить фильтр-пресс в полуавтоматический режим и управлять его работой с сенсорного дисплея и подвесного пульта управления. Чаще всего данный режим используется для проведения ремонтных и наладочных работ.





Пульповый насос

При заказе, проектировании и производстве фильтр-прессов большое внимание должно уделяться выбору типа и конструкции пульповых насосов. От них зависит давление фильтрации, время наполнения фильтра и износ фильтроткани, долговечность всего фильтровального комплекса, стоимость эксплуатации.



Использование центробежных пульповых насосов характеризуется высокими эксплуатационными затратами, т.к. постоянный агрессивный контакт с абразивными пульпами приводит к быстрому механическому износу импеллеров и уплотнений. Давление, которое развивают центробежные насосы, редко превышает 6-8 атм., что не всегда достаточно для полного забивания фильтр-пресса.

Компания Latham рекомендует к применению на фильтр-прессах поршневые насосы HDM Latham. Эти насосы способны обеспечивать производительность от 4 до 121 м³/час и развивать давление от 10 до 25 атм., что гарантирует плотное заполнение камер фильтр-пресса и низкую остаточную влажность кека.

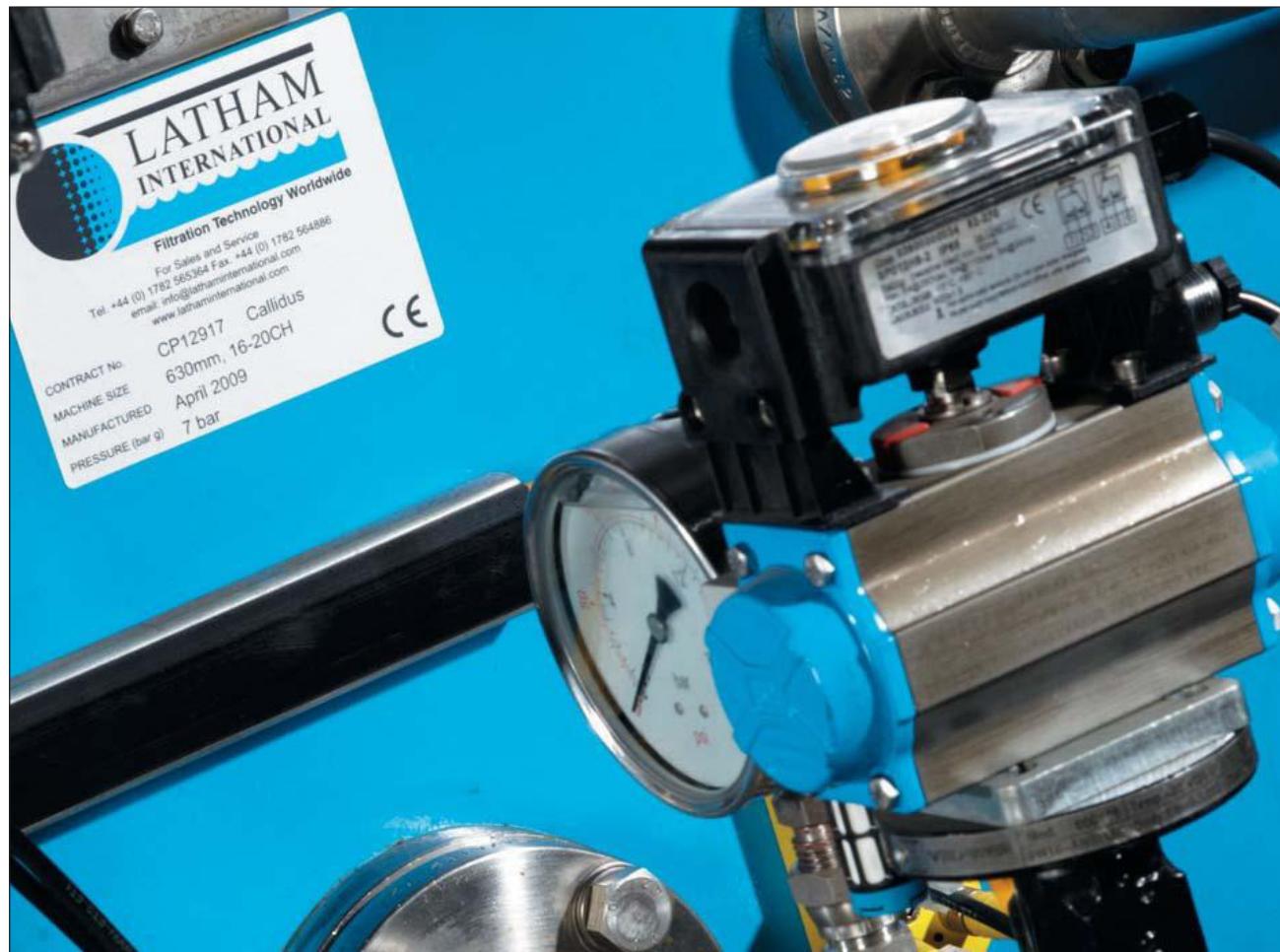
Конструктивно насос HDM Latham – это поршневой насос, питающийся от отдельной гидравлической станции и управляемый электрическими сигналами. Сверхпрочный, выточенный из цилиндрической стальной отливки корпус насоса рассчитан на работу с абразивным продуктом в течении 20 лет. Для уменьшения пульсаций, возникающих от возвратно-поступательных движений поршня, применяется буферный гаситель вибрации. Все открытые рабочие органы насоса футерованы фторопластом для защиты от коррозийной рабочей среды. Замена уплотнительных колец проводится без извлечения поршня. Двигатель на гидравлической станции может быть как электрическим, так и пневматическим при взрывоопасной окружающей среде.

Модель	Давление Бар.	Мощность эл.двигателя кВт	Производитель- ность насоса м ³ /час	Частота Ход/мин	Длина хода поршня мм
HDM 110-10	10	2,2	4	30	230
HDM 110-25	25	5,5	4	30	230
HDM 160-10	10	4,0	8	30	230
HDM 160-25	25	11	8	30	230
HDM 267-10	10	15	30	30	300
HDM 267-25	25	45	30	30	300
HDM 415-10	10	45	81	30	350
HDM 415-25	25	55	81	30	350
HDM 495-10	10	75	121	30	350
HDM 495-25	25	185	121	30	350

Дополнительные опции фильтр-прессов Latham

По желанию заказчика компания Latham может расширить функциональные возможности фильтр-прессов, укомплектовать их дополнительным оборудованием и устройствами:

- Продувка кека
- Промывка кека
- Вытяжка
- Защита от коррозии
- Конвейерное оборудование
- Емкостное оборудование



Последние разработки компании Latham

На протяжении всего существования компании специалистами Latham было внедрено много рациональных решений в конструкцию и исполнение устройств выгрузки кека, машин промывки фильтрткани, гидравлические модули и системы автоматизации. За последнее годы проектный отдел компании разрабатывает и внедряет в производство следующие модификации фильтр-прессов:

Высокоскоростной фильтр-пресс на базе системы передвижения и встряски пакета плит типа «PMFM»

При производстве и эксплуатации промышленных фильтров необходимо помнить, что основной их задачей является непосредственно фильтрация, т.е. в случае фильтр-пресса это операции «наполнения фильтра» и «мембранныго сжатия». Все остальные составляющие цикла фильтрации являются или побочными процессами (промывка/продувка кека) или «техническим временем» (сжатие пакета плит, раздвижение плит, выгрузка кека, промывка фильтрткани и т.д.). Эти потери полезного времени напрямую влияют на производительность фильтр-прессов - чем выше их доля в цикле, тем меньше производительность фильтра. Поэтому перед всеми производителями фильтр-прессов стоит задача минимизации времени выполнения технических операций. Даже первичный анализ циклограммы промышленного фильтр-пресса позволяет сделать вывод о том, что наибольшие потери времени связаны с операцией «раздвижения плит и выгрузки кека». В фильтр-прессах с количеством плит свыше 100 штук при принципе поочередной выгрузки плит этот показатель может достигать 1 часа и более.

Для снижения времени выгрузки часто применяется принцип пакетной выгрузки кека, когда все фильтровальные плиты связаны между собой, и при закрытии прижимного гидроцилиндра все камеры одновременно раскрываются и разгружаются. Этот принцип хорош, но только для фильтров с небольшим количеством плит, т.к. в другом случае для открытия всего пакета требуется очень длинный прижимной гидроцилиндр. Из-за экономии места чаще всего это неприемлемо. Решение, основанное на замкнутой цепи с защелками, не всегда позволяет организовать принудительную встряску плит при выгрузке.

Для решения этой задачи компанией Latham был специально разработан высокоскоростной фильтр-пресс на базе системы передвижения и встряски пакета плит типа «PMFM», сочетающий в себе и пакетную выгрузку кека и малые габариты прижимных гидроцилиндров.

Данное решение инженеров Latham позволило реализовать выгрузку кека на больших промышленных фильтрах в течение 10-15 минут, что существенно повысило производительность фильтр-прессов и уменьшило их габариты.

Мобильный фильтровальный комплекс

Для нужд коммунального хозяйства компания Latham многие годы выпускает передвижные фильтровальные комплексы на базе грузовых автомобилей Caterpillar, Scania и Volvo. Появление на рынке этих комплексов позволило водоканалам небольших городов отказаться от строительства дорогостоящих цехов механического обезвоживания, а их функции передать подрядным организациям. Подрядчик, владея даже одним передвижным комплексом, в состоянии поочередно обслуживать несколько очистных сооружений.

Вскоре наиболее совершенным вариантом стал мобильный фильтровальный комплекс, в котором фильтр-пресс со всем сопутствующим оборудованием устанавливается на платформу, опоры которой снабжены гидроцилиндрами. В рабочем состоянии комплекса гидроцилиндры закрыты. При необходимости перевозки комплекса гидроцилиндры открываются, фильтр-пресс с платформой приподнимаются, и под них заезжает автомобильный прицеп. Далее с гидроцилиндров в автоматическом режиме спускается масло, фильтр опускается на прицеп. Комплекс готов к перевозке. При установке на новое место все действия повторяются в обратном порядке. Данная конструкция передвижных фильтровальных комплексов позволила подрядным организациям сделать свои услуги еще дешевле.





Фильтр-пресс с «вакуумной сушкой»

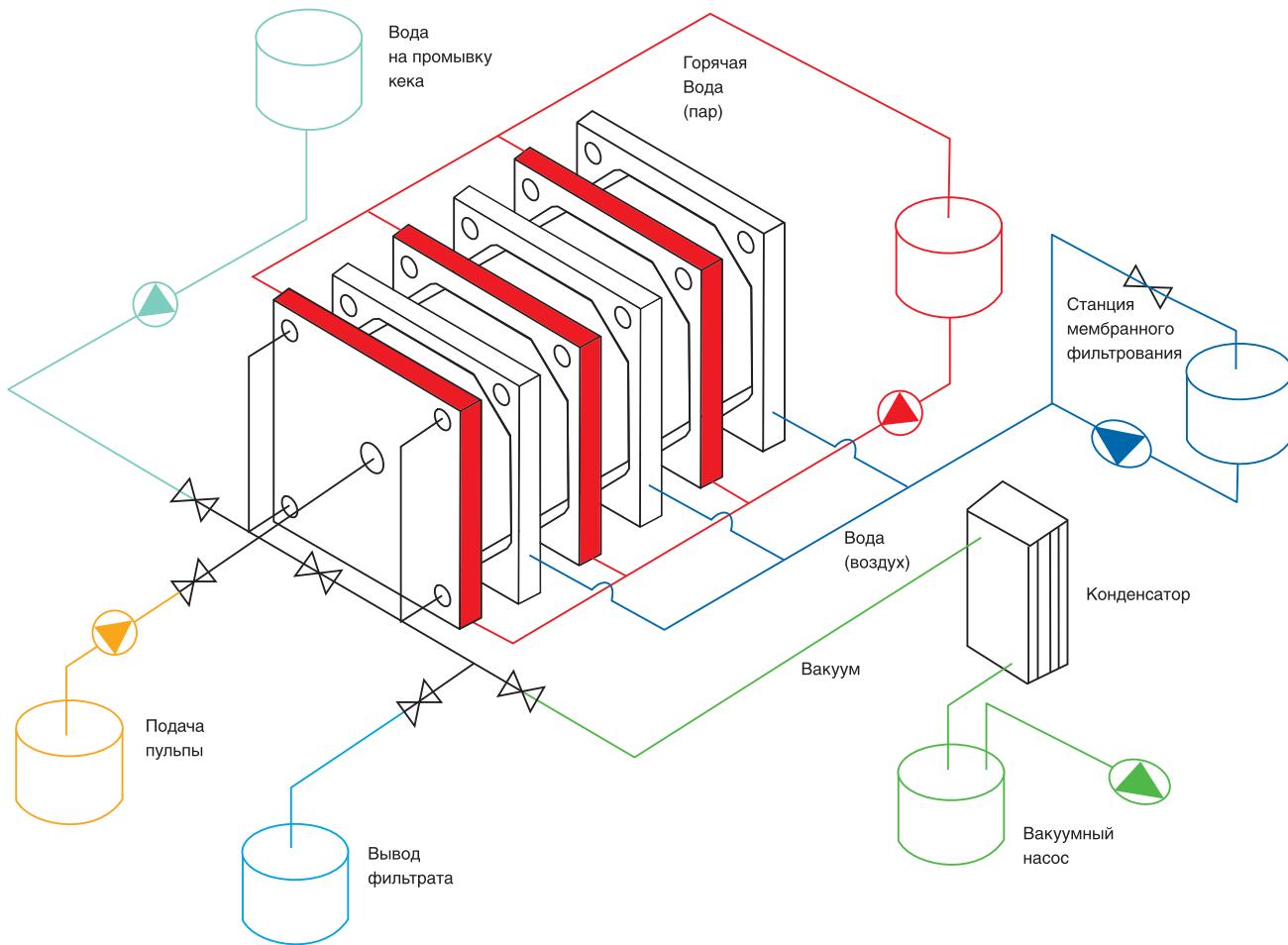
При фильтрации различных суспензий фильтр-прессы дают разные показатели остаточной влажности кека, но чаще всего достигнуть показателей меньше 5-7% не удается. Однако, такой результат не всегда соответствует требованиям металлургической и химической промышленности. И возникает необходимость после линий фильтрации устанавливать сушильные аппараты, чтобы достичь остаточной влажности 1-2%.

В настоящее время проектный отдел компании Latham разработал фильтр-прессы, сочетающие в себе принципы фильтрации и сушки одновременно. Таким решением стал фильтр-пресс с «вакуумной сушкой».

По своей конструкции фильтр-пресс с «вакуумной сушкой» абсолютно аналогичен камерно-мембранным фильтр-прессам, за исключением двух существенных различий – алюминиевых камерных плит, выполняющих роль теплообменников, и вакуумного насоса, создающего разрежение в фильтровальных камерах.

Циклограмма работы фильтр-пресса с «вакуумной сушкой»:

- 1) Наполнение фильтр-пресса
- 2) Предварительное мембранное сжатие
- 3) Промывка кека водой
- 4) Окончательное мембранное сжатие
- 5) Возможна продувка кека воздухом
- 6) Подача горячей воды (пара) в алюминиевые камерные плиты
- 7) Включение вакуумного насоса
- 8) Выгрузка кека



Применение фильтр-прессов

В настоящее время фильтр-прессы применяются практически во всех отраслях промышленности и коммунального хозяйства, начиная от фильтровально-сушильных отделений обогатительных фабрик и горно-металлургических заводов и заканчивая фильтрацией плазмы крови.

Горно-металлургическая промышленность

Для переработки больших объемов пульпы в горно-металлургической промышленности компания Latham производит фильтр-прессы с объемом до 25м³, производящие до 50 тонн кека за цикл. Использование мембранныго сжатия и продувки кека воздухом позволяют снизить остаточную влажность кека до 7-8%. При добыче драгоценных металлов максимальное извлечение продукта достигается с функцией промывки кека.



Химическая промышленность

Для нужд химической промышленности компания Latham выпускает фильтр-прессы в коррозионностойком исполнении, с организацией принудительной вентиляции рабочей зоны. Применяются специальные материалы для изготовления фильтровальных плит и тканей.



Пищевая и фармацевтическая промышленность

Для пищевой и фармацевтической промышленности компания Latham выпускает фильтр-прессы из нержавеющих стальей. Применяются технологии и материалы, обеспечивающие сверхтонкую фильтрацию жидкостей и растворов.



Очистка промышленных и хозяйствственно-бытовых стоков

В современных городах остро ощущается необходимость в максимальном сокращении иловых полей. Перед водоканалами появляется необходимость строительства цехов механического обезвоживания осадка. Однако зачастую утилизация осадка оказывается чрезмерно дорогой из-за больших объемов стоков. Сокращение расходов на транспортировку и/или сожжение достигается только при максимальном обезвоживании осадка. Для водоканалов компания Latham выпускает широкий модельный ряд фильтр-прессов, начиная от опций добавления флокулянта до мобильных передвижных комплексов.



Реализация проектов компанией Latham

Внедренная на заводе Latham Int. система управления качеством требует от сотрудников компании чёткой постановки задачи, выработки решения, выполнения работы в соответствии с утвержденным алгоритмом и контроль сделанной работы на каждой стадии реализации проекта.

Техническое задание

Стартовой точкой проекта является подробное техническое задание заказчика с описанием технологии предприятия и опыта эксплуатации предыдущего оборудования. Приветствуется высказывание пожеланий заказчика к комплектации фильтровального комплекса нестандартным оборудованием и опцией.



Тестовые испытания

Для моделирования процесса фильтрации совместно со специалистами заказчика на его промышленной площадке проводятся тестовые испытания на pilotной установке Latham. В ходе испытаний лаборатория заказчика получает пробы фильтрата и обезвоженного осадка, определяются свойства пульпы и кека.



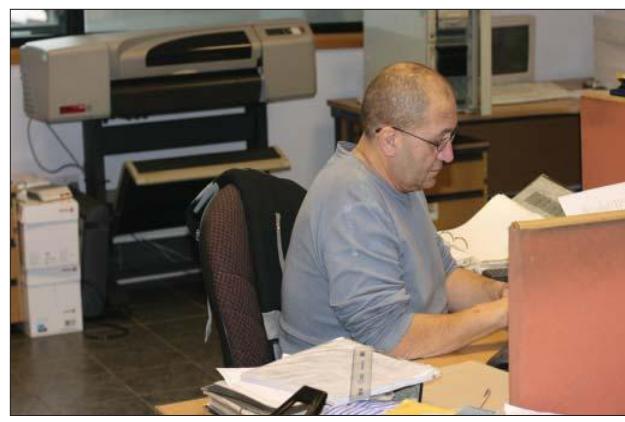
Технико-коммерческое предложение

На основе большого опыта производства фильтр-прессов для разных отраслей промышленности и результатах тестовых испытаний, специалисты компании Latham готовят и направляют заказчику несколько вариантов технико-коммерческого предложения. Далее на совместных совещаниях и переговорах выбирается один желаемый тип фильтр-пресса.



Техническое задание на производство

Обычно данный документ является результатом совместной работы инженеров заказчика и конструкторского отдела Latham. В нём содержатся подробные спецификации исполнения и материалов отдельных узлов фильтр-пресса, утверждённые требования к производительности и комплектации фильтровального комплекса.



Производство

На основе утвержденного обеими сторонами технического задания на производство компания Latham приступает к разработке проектной документации по данному контракту. По итогам проектных работ копия документации высыпается заказчику. На основании рабочих чертежей цех металлоконструкций, отделы гидравлики и автоматики приступают к производству узлов и деталей будущего фильтр-пресса. На каждой стадии производства по факту готовности отдельного узла проводятся технический контроль, испытания на механическую прочность и гидравлические перегрузки на герметичность. Далее все комплектующие поступают в цех итоговой сборки, в котором фильтр-пресс полностью собирается, отлаживается работа всех его исполнительных механизмов, настраивается программа управления.

На протяжении всего процесса изготовления, все фильтр-прессы и их детали подвергаются строжайшему контролю качества. Современная, постоянно совершенствующаяся система управления качеством включает планирование качества, контроль и мониторинг качества, интенсивное обучение персонала, регулярный внутренний аудит.



Предотгрузочные испытания

Перед отгрузкой покупателю каждая единица оборудования проходит технический контроль, фильтровальный комплекс включается в работу без нагрузки, повторно проверяется работоспособность и согласованность всех узлов. Приветствуется присутствие инженеров заказчика на производстве и предотгрузочных испытаниях фильтр-прессов, это позволяет провести обучение персонала заказчика ремонту и обслуживанию оборудования не в сжатые сроки пусконаладочных работ, а в течение всего производства на заводе Latham.

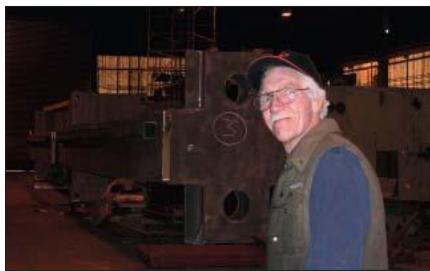
Пуско-наладочные работы

Пусконаладочные работы и ввод фильтр-прессов в промышленную эксплуатацию проводятся группой высококвалифицированных специалистов компании Latham, которые в рамках работ также могут выполнить разборку, подъём и сборку фильтр-пресса на монтажной площадке, монтаж фильтр-пресса и сопутствующего оборудования, провести обучение персонала заказчика.

Сервисное обслуживание

В течение гарантийного периода по согласованию с заказчиком региональное представительство компании Latham проводит плановый осмотр оборудования, в случае обнаружения неисправностей проводится бесплатный ремонт. Далее компания Latham рекомендует заключать с представительством договор сервисного обслуживания, по которому несколько раз в год всё оборудование будет полностью проверяться на повреждение и износ, проводится замена запасных частей, прорабатывается файл ошибок и отлаживается программа управления. При этом гарантия на оборудование Latham продлевается на срок действия договора сервисного обслуживания. Также возможна организация компанией Latham склада запасных частей на предприятии заказчика.





Размер фильтровальных плит, мм	Объём камеры, л				Площадь камеры, м ²	Кол-во плит, шт	Объем фильтр-пресса, м ³				Площадь фильтр-пресса, м ²			
	Глубина камеры, мм						Глубина камеры, мм							
	30	32	40	50			30	32	40	50				
630x630	7,83	8,3	10,18	12,72	0,59	10	0,1	0,1	0,1	0,1	6			
						20	0,2	0,2	0,2	0,3	12			
						30	0,2	0,2	0,3	0,4	18			
						40	0,3	0,3	0,4	0,5	24			
800x800	13,6	14,44	17,8	22,24	0,99	10	0,1	0,1	0,2	0,2	10			
						20	0,3	0,3	0,4	0,4	20			
						30	0,4	0,4	0,5	0,7	30			
						40	0,5	0,6	0,7	0,9	40			
						50	0,7	0,7	0,9	1,1	50			
						60	0,8	0,9	1,1	1,3	59			
1000x1000	20,58	21,79	26,6	32,77	1,54	10	0,2	0,2	0,3	0,3	15			
						20	0,4	0,4	0,5	0,7	31			
						30	0,6	0,7	0,8	1,0	46			
						40	0,8	0,9	1,1	1,3	62			
						50	1,0	1,1	1,3	1,6	77			
						60	1,2	1,3	1,6	2,0	92			
						70	1,4	1,5	1,9	2,3	108			
						80	1,6	1,7	2,1	2,6	123			
1200x1200	32,54	34,61	44,98	52,51	2,3	10	0,3	0,3	0,4	0,5	23			
						20	0,7	0,7	0,9	1,1	46			
						30	1,0	1,0	1,3	1,6	69			
						40	1,3	1,4	1,8	2,1	92			
						50	1,6	1,7	2,2	2,6	115			
						60	2,0	2,1	2,7	3,2	138			
						70	2,3	2,4	3,1	3,7	161			
						80	2,6	2,8	3,6	4,2	184			
						90	2,9	3,1	4,0	4,7	207			
1300x1300	37,66	39,98	49,2	60,99	2,7	10	0,4	0,4	0,5	0,6	27			
						20	0,8	0,8	1,0	1,2	54			
						30	1,1	1,2	1,5	1,8	81			
						40	1,5	1,6	2,0	2,4	108			
						50	1,9	2,0	2,5	3,0	135			
						60	2,3	2,4	3,0	3,7	162			
						70	2,6	2,8	3,4	4,3	189			
						80	3,0	3,2	3,9	4,9	216			
						90	3,4	3,6	4,4	5,5	243			
						100	3,8	4,0	4,9	6,1	270			
1500x1500	52,59	55,88	68,98	85,7	3,7	10	0,5	0,6	0,7	0,9	37			
						20	1,1	1,1	1,4	1,7	74			
						30	1,6	1,7	2,1	2,6	111			
						40	2,1	2,2	2,8	3,4	148			
						50	2,6	2,8	3,4	4,3	185			
						60	3,2	3,4	4,1	5,1	222			
						70	3,7	3,9	4,8	6,0	259			
						80	4,2	4,5	5,5	6,9	296			
						90	4,7	5,0	6,2	7,7	333			

Размер фильтровальных плит, мм	Объём камеры, л				Площадь камеры, м ²	Кол-во плит, шт	Объем фильтр-пресса, м ³				Площадь фильтр-пресса, м ²			
	Глубина камеры, мм						Глубина камеры, мм							
	30	32	40	50			30	32	40	50				
1500x1500	52,59	55,88	68,98	85,7	3,7	100	5,3	5,6	6,9	8,6	370			
						110	5,8	6,1	7,6	9,4	407			
						120	6,3	6,7	8,3	10,3	444			

Размер фильтровальных плит, мм	Объём камеры, л					Площадь камеры, м ²	Кол-во плит, шт	Объем фильтр-пресса, м ³					Площадь фильтр-пресса, м ²			
	Глубина камеры, мм							Глубина камеры, мм								
	25	30	32	40	50			25	30	32	40	50				
1500x2000	57	68,75	73,65	88,35	108,07	4,9	10	0,6	0,7	0,7	0,9	1,1	49			
								20	1,1	1,4	1,5	1,8	2,2	98		
								30	1,7	2,1	2,2	2,7	3,2	147		
								40	2,3	2,8	2,9	3,5	4,3	196		
								50	2,9	3,4	3,7	4,4	5,4	245		
								60	3,4	4,1	4,4	5,3	6,5	294		
								70	4,0	4,8	5,2	6,2	7,6	343		
								80	4,6	5,5	5,9	7,1	8,6	392		
								90	5,1	6,2	6,6	8,0	9,7	441		
								100	5,7	6,9	7,4	8,8	10,8	490		
								110	6,3	7,6	8,1	9,7	11,9	539		
								120	6,8	8,3	8,8	10,6	13,0	588		
								130	7,4	8,9	9,6	11,5	14,0	637		
								140	8,0	9,6	10,3	12,4	15,1	686		
								150	8,6	10,3	11,0	13,3	16,2	735		
								160	9,1	11,0	11,8	14,1	17,3	784		
								170	9,7	11,7	12,5	15,0	18,4	833		
2000x2000	75,5	90,6	96,98	117,15	146,8	6,5	10	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	65			
								20	1,5	1,8	1,9	2,3	2,9	130		
								30	2,3	2,7	2,9	3,5	4,4	195		
								40	3,0	3,6	3,9	4,7	5,9	260		
								50	3,8	4,5	4,8	5,9	7,3	325		
								60	4,5	5,4	5,8	7,0	8,8	390		
								70	5,3	6,3	6,8	8,2	10,3	455		
								80	6,0	7,2	7,8	9,4	11,7	520		
								90	6,8	8,2	8,7	10,5	13,2	585		
								100	7,6	9,1	9,7	11,7	14,7	650		
								110	8,3	10,0	10,7	12,9	16,1	715		
								120	9,1	10,9	11,6	14,1	17,6	780		
								130	9,8	11,8	12,6	15,2	19,1	845		
								140	10,6	12,7	13,6	16,4	20,6	910		
								150	11,3	13,6	14,5	17,6	22,0	975		
								160	12,1	14,5	15,5	18,7	23,5	1040		
								170	12,8	15,4	16,5	19,9	25,0	1105		
								180	13,6	16,3	17,5	21,1	26,4	1170		
								190	14,3	17,2	18,4	22,3	27,9	1235		
								200	15,1	18,1	19,4	23,4	29,4	1300		

Контакты Latham International Ltd

Завод и головной офис в Великобритании:

Rowhurst Close Industrial Estate, Newcastle,
Staffs. ST5 6BD, UK

Tel: +44 (01782)565364,
Fax: +44(01782) 564886.
www.lathaminternational.com
E-mail: info@lathaminternational.com

Представительство в России и странах СНГ:

Российская Федерация, г. Москва,
ул. Авиамоторная, дом 10

Тел./Факс: +7(495)661-67-15
www.latham-rus.ru
E-mail: info@latham-rus.ru

Представительство аккредитовано на:

- Проведение лабораторных исследований пульпы заказчика.
- Проведение технико-коммерческих переговоров с заказчиками
- Согласование, заключение и сопровождение контрактов на поставку фильтр-прессов
- Проведение работ по разборке/сборке фильтр-прессов на площадке заказчика
- Проведение шеф-монтажных и пусконаладочных работ по вводу оборудования в промышленную эксплуатацию
- Проведение гарантийного и сервисного обслуживания фильтр-прессов
- Обеспечение поставляемых фильтр-прессов запасными частями и расходными материалами.



