

# ЭКСТРУДЕР

- Экструдер (пресс) является основным рабочим узлом агрегата и состоит из: корпуса, цилиндра с втулкой, червяка (шнека), головки, загрузочной воронки и бункера для подачи материала в цилиндр, системы нагрева и охлаждения цилиндра, системы для сушки и подкраски материала в бункере, системы привода.

- Цилиндр имеет загрузочную и рабочую части. В загрузочной части размещено загрузочное отверстие для питания прессы материалом. В цилиндр вставляется втулка из коррозионностойкой стали, в которой вращается червяк. Между втулкой и загрузочной частью имеется полость для охлаждения цилиндра холодной проточной водой.

- Благодаря охлаждению исключается нагрев загрузочной воронки, оплавление полимера и его «зависание», материал свободно поступает к червяку. Внутренняя поверхность втулки в зоне загрузки выполняется шероховатой или имеет продольные пазы для увеличения трения между материалом и втулкой (цилиндром). На рабочей части цилиндра располагаются электронагреватели, разделенные на 4-6 групп.

- Таким образом, цилиндр имеет 4-6 тепловых зон нагрева. Для регулирования температуры цилиндра наряду с автоматическим включением и выключением нагревателей, применяется воздушная или водяная система охлаждения. Каждая тепловая зона цилиндра имеет индивидуальный вентилятор, которые работают совместно или независимо друг от друга в соответствии с температурным режимом зоны.

- Червяк является основным рабочим элементом прессы. Он имеет хвостовую и рабочую части. Основные размеры червяка диаметр ( $D$ ) и длина рабочей части ( $L$ ) определяют размеры и производительность прессы.
- Хвостовая часть червяка закрепляется в упорном подшипнике и соединяется с редуктором системы привода.

- Рабочая часть имеет винтовую нарезку, выполненную с постоянным шагом и убывающей глубиной. По функциональному назначению рабочая часть делится на три зоны: загрузочную зону (зону питания), зону сжатия, зону дозирования.
- Зона питания служит для подачи твердого полимера в последующие зоны. В связи с небольшим насыпным весом материала зона имеет наибольший объем витка.

- Зона сжатия обеспечивает уплотнение, разогрев и частичную пластикацию материала.
- В зоне дозирования материал окончательно расплавляется до необходимой вязкости, гомогенизируется и подается в головку пресса.
- На конце цилиндра перед головкой устанавливаются фильтрующая решетка (ФР) и пакет фильтрующих сеток (ФС).

- Головка экструдера служит для формирования слоя изоляции или оболочки на поверхности жилы или сердечника кабеля, проходящего через головку. Она имеет фланец для крепления к цилиндру, шейку, корпус, несменный инструмент - дорно- и матрицедержатели, сменный инструмент - дорн и матрицу. На поверхности головки крепятся электронагреватели.



- Для непрерывной работы экструдеры имеют загрузочный бункер. Подача гранулированного материала в бункер обеспечивается вакуумной системой, когда материал из специальной емкости или мешка засасывается в бункер. Если материал увлажнен, то включается система подсушки и воздух, нагретый до 70° С, циркулирует через бункер и гранулированный материал.

- Привод экструдера должен обеспечить плавное изменение частоты вращения червяка в широких пределах, с тем, чтобы обеспечить переработку материалов с различными реологическими свойствами и поэтому применяются двигатели постоянного тока.

# ***Способы опрессования***

- Форма и радиальные размеры изделия обеспечиваются формующим инструментом - дорном и матрицей. Форма которых связана со способом прессования. Существуют два способа прессования:
  - - с обжатием,
  - - без обжатия (трубкой).

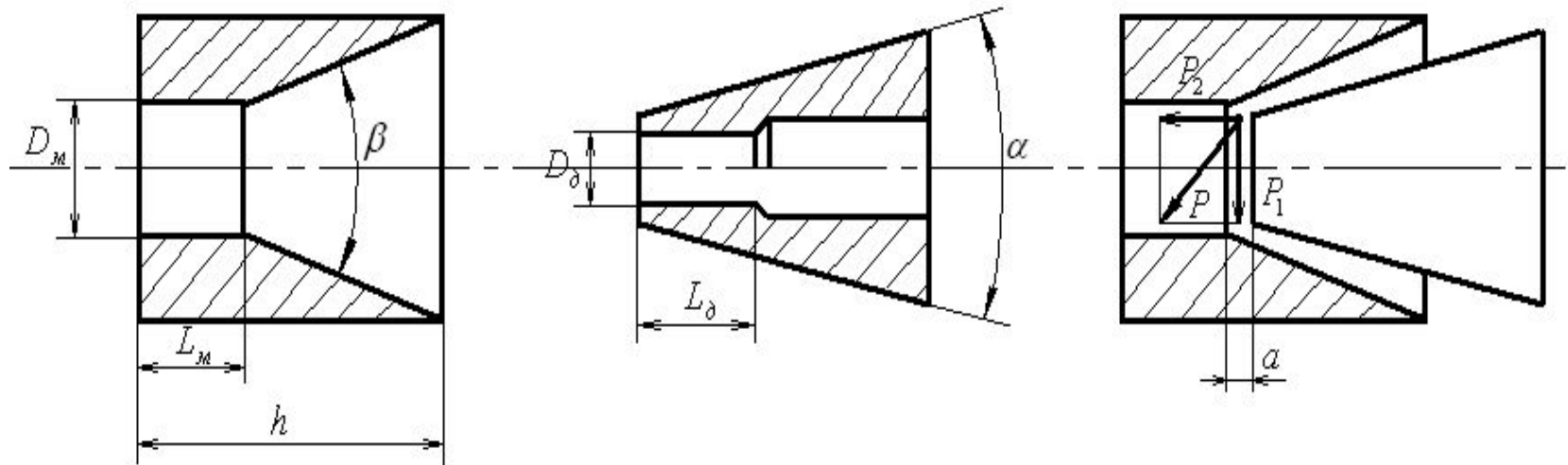


Рисунок 1. Конструктивные параметры технологического инструмента

- При прессовании с обжатием дорн и матрица имеют форму, представленную на рисунке 1. Дорн имеет форму конуса с основными размерами:  $D_d$  - внутренний диаметр дорна,  $L_d$  - длина цилиндрической части отверстия дорна,  $\alpha$  - угол конусности внешней поверхности.

- Матрица:  $D_M$  - диаметр матрицы,  $L_M$  - длина цилиндрической части матрицы,  $\beta$  - угол конусности внутренней полости.
- Этот способ прессования является самым распространенным и применяется в том случае, когда необходимо плотное обжатие изоляцией ТПЖ или при наложении многослойной изоляции, слои в которой должны хорошо свариваться.

Прессование без обжатия применяется при изолировании проводов низкого напряжения, изделий повышенной гибкости, при наложении кабельных оболочек или применении материалов, требующих ориентации (вытяжки) – полиамиды, некоторые фторполимеры, а также при наложении изоляции на секторные и сегментные жилы с обязательным вакуумированием дорна. При этом способе получают покрытия со стабильной толщиной по длине изделия.

При прессовании без обжатия используется дорн с цилиндрическим носиком, входящим в цилиндрическую часть матрицы.

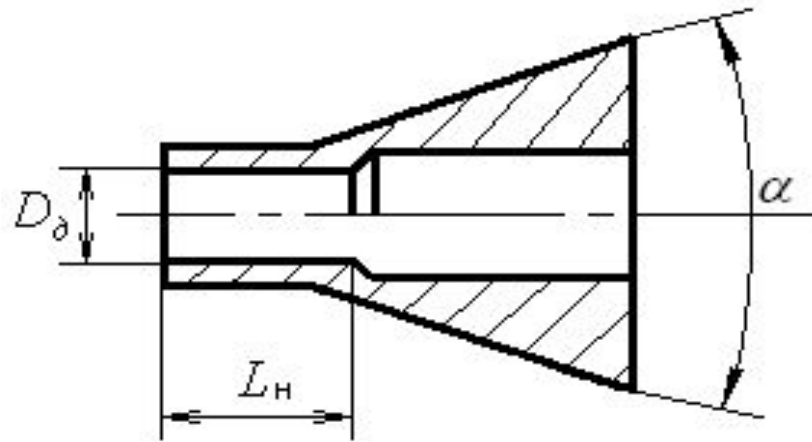


Рисунок 6. Конструктивные параметры дорна на  
вытяжку

- Основные размеры инструмента  $D_M$ ,  $L_M$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  оказывают влияние на производительность прессы. Увеличение  $\alpha$ ,  $D_M$  приводит к увеличению  $\beta$  и  $L_M$  и снижению производительности  $Q_{пр}$ .

Диаметр выходного отверстия дорна  $D_d$  берется больше диаметра жилы на 0,05-0,5 мм, с тем чтобы обеспечить свободное прохождение жилы, причем для однопроволочной жилы это различие меньше, для многопроволочных больше. При наложении оболочки различие между  $D_d$  и диаметром сердечника кабеля может составлять 0,4-1,2 мм. Дальнейшее увеличение зазора между  $D_d$  и диаметром жилы при прессовании с обжатием может привести к попаданию расплава в дорн, заклиниванию и обрыву жилы, особенно при увеличении "а" - расстояния между дорном и матрицей. На практике установлено, что расстояние "а" нужно устанавливать в пределах двойной толщины изоляции.



- При изолировании со скоростью более 200 м/мин происходит интенсивная разработка внутреннего канала дорна и увеличение  $D_d$ . В этих случаях на конце дорна сваркой закрепляется наконечник из твердого сплава или устанавливается втулка из синтетического алмаза.
- Внутренний диаметр матрицы может несколько отличаться от диаметра изолированной жилы или оболочки, в связи с этим некоторые материалы при выходе из матрицы и последующем охлаждении изменяют свои размеры.

- Изменение размеров связано с наличием высокоэластической деформации в материале и величиной его коэффициента термического расширения. При наложении полиэтиленовой изоляции после охлаждения наблюдается усадка и поэтому диаметр матрицы берется больше, чем диаметр изоляции  $D_{из'}$ , почти на 10 %. При прессовании изоляции из ПВХ пластиката  $D_M$  принимают равным  $D_{из}$ .

- Незначительное различие углов конусности дорна и матрицы выравнивает температуру в объеме расплава в области инструмента. В некоторых случаях, когда при наложении изоляции или оболочки нужно создать небольшое обжатие жилы или сердечника, применяют дорн и матрицу с малыми углами  $\alpha$  и  $\beta$ . Такое прессование называют прессованием с малым обжатием. Дорн в этом случае устанавливается так, что расстояние между цилиндрической частью матрицы и дорном меньше  $2\Delta_{из}$ .