

Использование унифицированных схемных решений при модернизации гидросистем штамповочных прессов

В 2018 году специалистами «Уральского инжинирингового центра» для одного из машиностроительных предприятий, входящих в состав «Концерна воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей», выполнен капитальный ремонт двух вертикальных гидравлических штамповочных прессов простого действия: рамного пресса ПЗ15В усилием 6,3 МН производства завода «Гидропресс» и колонного пресса Н-2200-80-D усилием 20 МН производства фирмы CMC Clearing Hydraulik — с одновременной модернизацией их гидравлических систем и систем управления и оснащением автоматическими системами смазки.

Капитальный ремонт прессов проводился с целью повышения их ремонтпригодности, надежности и долговечности, расширения возможностей управления прессами, улучшения условий труда операторов прессов и обслуживания персонала, что в конечном итоге должно способствовать повышению производительности прессов, качества продукции, про-

изводимой на прессах, и сокращению простоев прессов, связанных с их внеплановыми ремонтами.

В исходном исполнении каждого из вышеупомянутых прессов практически всё гидрооборудование (насосные агрегаты, гидробаки, гидравлическая аппаратура и т.д.) располагалось на верхней монтажной площадке пресса.

Учитывая требования удобства доступа к гидрооборудованию, удобства и безопасности его обслуживания и быстрой замены при модернизации гидросистем прессов на своих прежних местах оставлены лишь гидроцилиндры, бак наполнения, клапан наполнения и трубопроводы к ним, а все остальное гидрооборудование установлено в непосред-

ственной близости от соответствующего пресса на нулевой отметке цеха (рис. 1, 2).

При модернизации гидросистем прессов была поставлена цель максимально унифицировать принимаемые схемные решения, несмотря на то обстоятельство, что в составе прессов используются различные группы гидроцилиндров. Так, для перемещения подвижной траверсы (далее по тексту — ползуна) в гидросистеме пресса ПЗ15В используются два рабочих поршневых гидроцилиндра двухстороннего действия и один форсирующий плунжерный гидроцилиндр, предназначенный для обеспечения холостого хода вниз подвижной траверсы с заданной скоростью, а в гидросистеме пресса Н-2200-80-D — один рабочий плунжерный гидроцилиндр и два подъемных плунжерных гидроцилиндра. Для привода выталкивателя (гидроподушки) в гидросистеме пресса ПЗ15В используется один плунжерный гидроцилиндр, а в гидросистеме пресса Н-2200-80-D — три плунжерных гидроцилиндра, из которых один центральный гидроцилиндр выполняет функцию рабочего, а два боковых гидроцилиндра служат в качестве возвратных.

С целью минимизации в процессе работы гидросистем прессов перетечек рабочей жидкости (в качестве которой используется гидравлическое масло) и сокращения номенклатуры гидроаппаратов, используемых для управления вышеперечисленными гидроцилиндрами, в модернизированных гидросистемах прессов применены двухлинейные двухпозиционные клапаны встраиваемого исполнения с электрическим управлением. Такие клапаны выпускаются большинством производителей гидравлического оборудования. С учетом требования высокого качества при приемлемой цене выбор был остановлен на клапанах производства компании «ATOS» (Италия).

Соединение рабочей полости каждого гидроцилиндра с напорной гидролинией гидросистемы пресса выполнено посредством клапана типа SCLI, снабженного управляющей крышкой типа LIDBH со встроенным логическим элементом «или», обеспечивающего герметичное разделение входного и выходного каналов клапана при обесточенном электромагните управления и исключающего движение рабочей жидкости из выходного канала во входной канал клапана при подаче на электромагнит управляющего электрического сигнала (см. каталожный лист: Modular cartridge valves type LIDEW*P and LIDBH*P: H030-21/E. — ATOS. — 4 р.).

Для обеспечения после завершения рабочего хода ползуна плавного (без возникновения гидравлического удара) снижения давления в полости рабочего гидроцилиндра пресса, при подаче в которую рабочей жидкости создается усилие прессования, указанная полость соединена со сливной гидролинией гидросистемы пресса посредством клапана типа SCLI, снабженного управляющей крышкой типа LIDD, в состав которой входит регулировочный винт, позволяющий ограничить на необходимом уровне ход запорного элемента (затвора) клапана (см. каталожный лист: ISO cartridge valves type LIDD and LIQV: H020-14/E. — ATOS. — 5 р.). После снижения давления в рабочей полости рабочего гидроцилиндра до установленного уровня вытеснение из нее рабочей жидкости при подъеме ползуна осуществляется в бак наполнения через клапан наполнения.

С целью повышения удобства проведения монтажных работ и обслуживания рабочих гидроцилиндров и клапанов наполнения пресса ПЗ15В (по одному клапану наполнения на каждый рабочий гидроцилиндр) в ходе капитального ремонта пресса бак наполнения выполнен состоящим из двух частей, со-

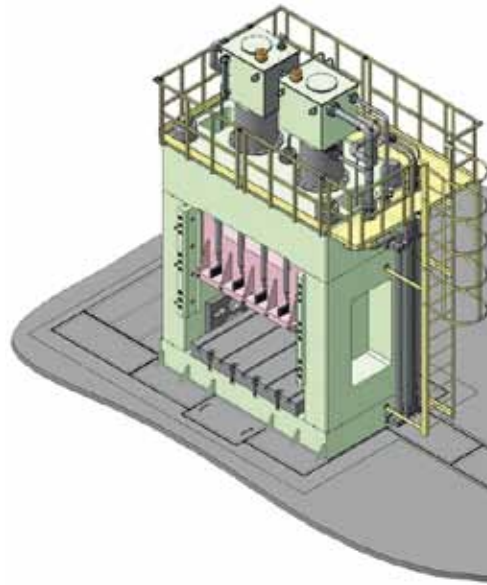


РИС. 1. Размещение оборудования пресса ПЗ15В после капитального ремонта и модернизации гидросистемы (пульт управления и шкафы автоматики не показаны)

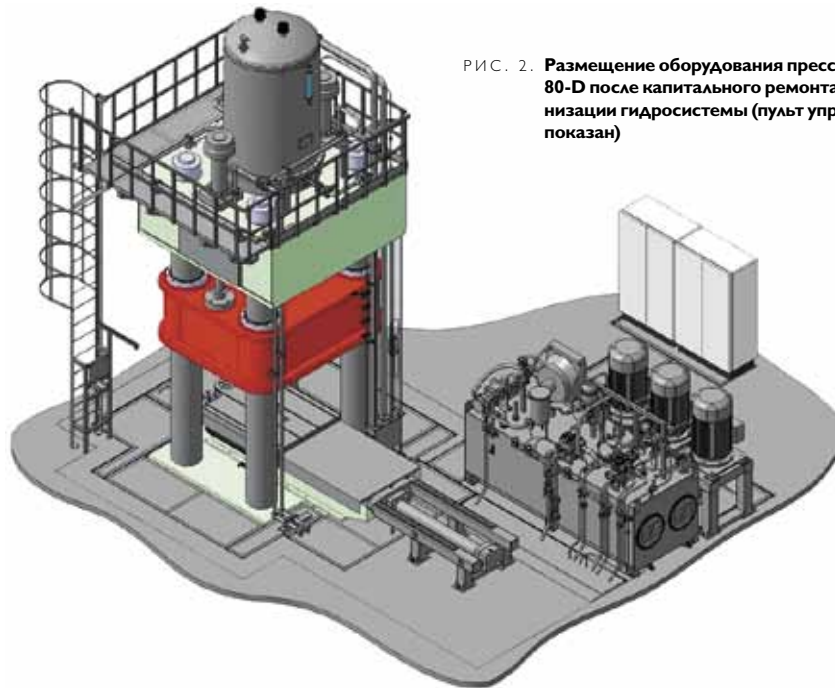


РИС. 2. Размещение оборудования пресса H-2200-80-D после капитального ремонта и модернизации гидросистемы (пульт управления не показан)

С целью повышения удобства проведения монтажных работ и обслуживания рабочих гидроцилиндров и клапанов наполнения пресса ПЗ15В в ходе капитального ремонта пресса **бак наполнения выполнен состоящим из двух частей, соединенных между собой посредством дискового затвора и резинового компенсатора**

единенных между собой посредством дискового затвора и резинового компенсатора (см. РИС. 1).

Рабочие полости подъемных гидроцилиндров пресса

H-2200-80-D также соединены со сливной гидролинией гидросистемы посредством клапана типа SCLI, снабженного управляющей крышкой типа LIDD, что позволяет произво-

дить настройку необходимой скорости холостого хода ползуна пресса вниз.

На прессе ПЗ15В скорость холостого хода ползуна вниз определяется расходом рабо-



РИС. 3. Насосная установка модернизированной гидросистемы пресса ПЗ15В на участке испытаний готовой продукции ООО «УриЦ»

чей жидкости, подаваемой в рабочую полость плунжерного форсирующего гидроцилиндра. Слив рабочей жидкости из штоковых подъемных полостей поршневых рабочих гидроцилиндров при движении ползуна пресса вниз осуществляется через последовательно соединенные клапан типа SCL, снабженный управляющей крышкой типа LIDEW, и предохранительный клапан непрямого действия с электрическим управлением и нормально закрытым проходным сечением. При выполнении холостого хода ползуна вниз электромагнит предохранительного клапана обесточен, и при соответствующей настройке этого клапана исключается движение ползуна с неуправляемой скоростью. При выполнении рабочего хода ползуна на электромагнит

предохранительного клапана подается управляющий электрический сигнал, благодаря чему подпор в штоковых полостях рабочих гидроцилиндров минимизируется и, в результате, исключаются излишние потери энергии.

Для слива рабочей жидкости из рабочей полости гидроцилиндра привода выталкивателя используется клапан типа SCL, снабженный управляющей крышкой типа LIDEW.

К рабочим полостям гидроцилиндров, в которых возможно чрезмерное повышение давления вследствие эффекта мультипликации, для ограничения максимального значения давления на установленном уровне подключены предохранительные клапаны.

Для обеспечения необходимых скоростей движения

гидрофицированных механизмов пресса в модернизированной гидросистеме пресса ПЗ15В используется регулируемый аксиально-поршневой насос с пропорциональным электрическим управлением типа 313.4.250.07E.503, а в модернизированной гидросистеме пресса Н-2200-80-D — три нерегулируемых аксиально-поршневых насоса типа 310.4.250.05.07, которые могут загружаться в любых сочетаниях. Производитель насосов — «Пневмостроймашин» (г. Екатеринбург). В силу того, что номинальные рабочие объемы указанных насосов одинаковы, их напорные гидропанели выполнены идентичными и включают в свой состав предохранительный клапан типа SCL-25312, снабженный управляющей крышкой типа LIMHA-2/350/

WP-IX24DC (см. каталожный лист: Modular cartridge valves type LIM*P, LIRAP, LIC*P: H010-19/E. — ATOS. — 4 p.), обратный клапан типа SCL-25321, снабженный управляющей крышкой типа LIDA-2 (см. каталожный лист: Modular cartridge valves type LID*P: H040-7/E. — ATOS. — 4 p.), датчик давления и манометр.

Установки кондиционирования (фильтрации и охлаждения) рабочей жидкости обоих прессов выполнены по одинаковой схеме и включают свой состав насосный агрегат, укомплектованный шестеренным насосом, фильтр, оснащенный сигнализатором загрязненности, теплообменный аппарат с воздушным охлаждением, датчик давления, манометр, систему шаровых кранов и обратных клапанов (рис. 3). В зависимости от того, проходные сечения каких кранов открыты или закрыты, рабочая жидкость, пройдя через фильтр и теплообменный аппарат установки кондиционирования, может далее поступать в бак наполнения или возвращаться в питательный бак насосной установки. Переполнение бака наполнения исключается благодаря тому, что он соединен с питательным гидробаком посредством переливной трубы.

Более чем годичный опыт эксплуатации прессов ПЗ15В и Н-2200-80-D после проведенных капитального ремонта и модернизации их гидросистемы и системы управления позволяет утверждать, что все цели, поставленные перед ремонтом и модернизацией, достигнуты, а принятые технические решения могут использоваться при проектировании гидросистем новых гидравлических прессов и модернизации морально устаревших гидросистем существующих прессов. ●

Бодров В.В. к. т. н.

Гойдо М.Е. к. т. н.

Опарин С.В., Шляпин Е.А.,

«УРАЛЬСКИЙ

ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР»,

г. ЧЕЛЯБИНСК