



РОССИЙСКАЯ КУЗНЕЧНАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ
ПРОФЕССОРА А.И.ЗИМИНА



ТЯЖПРЕССМАШ

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



АССОЦИАЦИЯ
«СТАНКОИНСТРУМЕНТ»



РОССИЙСКАЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ
АКАДЕМИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ XVI КОНГРЕСС «КУЗНЕЦ-2026»

**СОСТОЯНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО
КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ
В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**



*Посвящается памяти
Генерального директора
ПАО «Тяжпрессмаш»
Володина А.М.*

**СОСТОЯНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО КУЗНЕЧНО-
ПРЕССОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ В УСЛОВИЯХ
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

***Сборник докладов и научных статей
Международного XVI Конгресса «Кузнец-2026»***

**Рязань
2026**

Редакционная коллегия:

Клинов А.А., Корытчинков Д.Е., Чмиленко В.М.

Состояние отечественного кузнечно-прессового машиностроения и перспективы развития технологических процессов обработки металлов давлением в условиях импортозамещения XVI Конгресса «Кузнец-2026»

**Сборник докладов и научных статей
Международного XVI Конгресса «Кузнец -2026»**

Международный XVI Конгресс «Кузнец-2026» направлен на обмен информацией, опытом и инновационными проектами по основным проблемам кузнечно-прессового машиностроения (КПМ), приводам кузнечно-прессовых машин, технологии кузнечно-штамповочного производства (КШП), экспериментальных исследований в области оборудования и технологии обработки материалов давлением (ОМД), которые являются актуальными для кузнечных производств всех традиционных отраслей промышленности в условиях импортозамещения.

Важной особенностью Конгресса является курс на передачу опыта, знаний, традиций молодому поколению ученых, восстановление преемственности поколений и кадров научной школы КПМ, КШП, ОМД.

В сборнике представлены научные статьи и доклады в авторской редакции.

Международный XVI Конгресс «Кузнец-2026» - Школа молодых ученых, специалистов, аспирантов и студентов.

Перепечатка и копирование материалов, опубликованных в сборнике, без согласия авторов запрещается.

ISBN 978-5-9901371-9-6



9 785990 137196

Организаторами Международного XVI Конгресса «Кузнец-2026» являются:

ПАО «Тяжпрессмаш», Российская инженерная академия,
Российская Кузнечная Академия им. проф. А.И. Зимина,
Российская Ассоциация «Станкоинструмент»

**РАБОТЫ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ГИДРОСИСТЕМ
И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ МОЩНЫХ ПРЕССОВ,
ВЫПОЛНЕННЫЕ В ООО «УРАЛЬСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР» В ПЕРИОД ПОСЛЕ 2022 ГОДА**

*Бодров В.В. — к.т.н., директор по стратегическому развитию, Багаутдинов Р.М. — генеральный директор, Батурин А.А. — к.т.н., главный инженер, Гойдо М.Е. — к.т.н., главный инженер проектов, Важенин А.А. — главный конструктор, Талалушкин Е.В. — ведущий конструктор, Шляпин Е.А. — ведущий конструктор
ООО «Уральский инжиниринговый центр», г. Челябинск*

Повышение эффективности промышленного производства возможно не только путем внедрения новых технологий и использования современного оборудования, но и путем модернизации гидросистем и систем управления существующего уникального оборудования [1]. При этом модернизация может касаться не всей электрогидравлической системы управления такого оборудования, а только его части, выработавшей свой ресурс или морально устаревшей и подлежащей замене. Примером такой модернизации может служить замена главного гидрораспределителя, имевшего моноблочную конструкцию, и его электрогидравлической системы управления штамповочного пресса усилием 100 МН (10000 тс) производства УралМашЗавода [2], эксплуатируемого в ПАО «Русполимет» (г. Кулебаки). Рабочей жидкостью гидросистемы этого пресса является вода или водная эмульсия. Новый главный гидрораспределитель для указанного пресса, спроектированный и изготовленный в ООО «Уральский инжиниринговый центр», имеет блочную

структуру и включает в свой состав три клапанных модуля с условным проходом 80 мм (рис.1) и четыре клапанных модуля с условным проходом 32 мм, имеющих конструкцию, защищенную патентами РФ на полезные модели № 96924, № 208659 [3, 4]. Все указанные клапанные модули имеют в своем составе гидроцилиндр управления, работающий на гидравлическом масле, снабжены датчиком положения их запорно-регулирующего элемента, и работают как двухлинейные гидрораспределители с пропорциональным электрическим управлением, обеспечивая в соответствии с управляющими электрическими сигналами изменение площади их проходного сечения от нуля до максимального значения. Для управления главным гидрораспределителем спроектирована и изготовлена насосно-аккумуляторная установка, работающая на гидравлическом масле (рис.2).



Рис. 1.

Проверка динамических характеристик работы клапанных модулей с пропорциональным управлением и с условным проходом 80 мм на участке испытаний готовой продукции ООО «УриЦ»

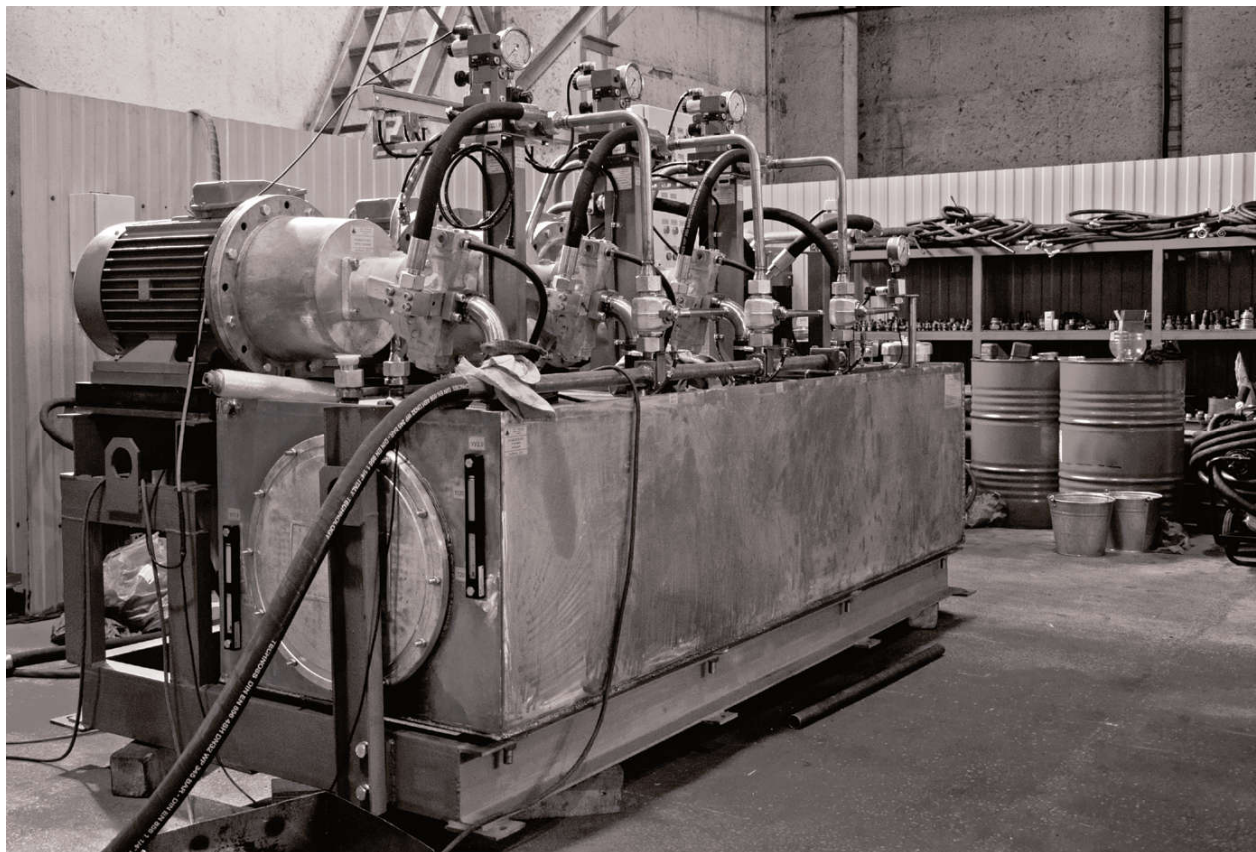


Рис. 2. Насосная установка системы управления на участке испытаний готовой продукции ООО «УриЦ»

Клапанные модули и насосно-аккумуляторная установка управления, аналогичные вышеупомянутым, использованы при модернизации гидросистемы специального гидравлического штамповочного пресса усилием 50 МН (5000 тс) модели КП-329 производства Коломенского завода тяжелых станков, эксплуатируемого в ФГУП «Комбинат Электромприбор» (г. Лесной).

В процессе модернизации указанного пресса пред-

усмотрена возможность увеличения его номинального усилия до 60 МН (6000 тс). Для этого в состав гидросистемы пресса введен мультипликатор с соответствующей гидроаппаратурой управления.

В составе модернизированной гидросистемы пресса КП-329 используются клапанные модули как с пропорциональным, так и с дискретным управлением, с разным исполнением корпуса (рис. 3). Клапанные модули с дискретным управлением комплектуются концевыми выключателями, позволяющими контролировать перемещение запорно-регулирующего элемента в его крайние положения (при которых проходное сечение модуля полностью открыто или полностью закрыто), а также регулировочным винтом, позволяющим настраивать величину максимального смещения запорно-регулирующего элемента относительно его седла и тем самым ограничивать значение максимальной площади проходного сечения клапанной пары.

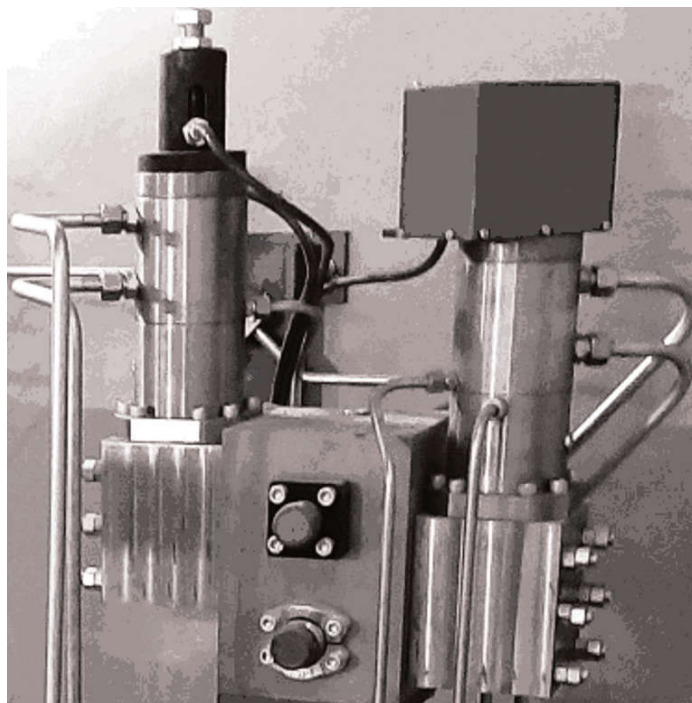


Рис. 3.

Гидропанель с двумя клапанными модулями, имеющими условный проход 32 мм, с дискретным (слева) и с пропорциональным (справа) управлением, монтируемыми сбоку на гидравлической плите

В качестве переливного клапана на баке наполнения гидросистемы прессы использован предохранительный клапан прямого действия типа СППК4Р-150-16, снабженный гидроцилиндром управления, работающим на гидравлическом масле и обеспечивающим принудительное открытие и закрытие проходного сечения клапана в зависимости от уровня рабочей жидкости в баке наполнения и давления в нем.

Отличительной особенностью клапанных модулей, конструкция которых защищена патентами РФ № 96924, № 208659 является то, что сила, действующая на их запорно-регулирующий элемент со стороны основной рабочей жидкости, всегда направлена на закрытие проходного сечения клапанного модуля вне зависимости от соотношения значений давления в его входном и выходном каналах. Для обеспечения этого свойства запорно-регулирующий элемент снабжен вспомогательным поршнем, полость с одной стороны которого соединена с выходным каналом модуля, а полость с другой стороны соединена с дренажной гидролинией, что усложняет конструкцию модуля.

В целом ряде случаев использования клапанных модулей в гидросистемах прессов значение давления в выходном канале модуля никогда не превышает давление в его входном канале (например, для сливных клапанных модулей).

С учетом данного обстоятельства и большого числа используемых клапанных модулей при модернизации гидросистемы вертикального листоштамповочного прес-

са двойного действия усилием 150 МН (15000 тс) (рис.4) производства фирмы «IHI Corporation» (Япония), эксплуатируемого на предприятии «Атоммаш» (г. Волгодонск), для управления рабочим оборудованием пресса применены клапанные модули упрощенной конструкции, у которых сила, действующая со стороны рабочей жидкости, находящейся в выходном канале клапанного модуля, направлена на открытие проходного сечения клапанной пары.

Для исключения возможности открытия проходного сечения клапанной пары такого клапанного модуля под действием основной рабочей жидкости, что возможно (при отсутствии дополнительных мер) для напорных клапанных модулей, управляющих подъемными гидроцилиндрами прижимной и вытяжной траверс пресса, а также гидроцилиндром привода центрального выталкивателя, между выходным каналом соответствующего напорного клапанного модуля и гидролинией, идущей от него к гидроцилиндрам, установлен обратный клапан (рис.5).

По заказу ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация» (г. Луховицы) успешно выполнены работы по модернизации гидросистемы и системы управления специального листоштамповочного пресса модели ЯО6017 усилием 240 МН (24000 тс) производства ПО «Коломенский завод тяжелого станкостроения» (рис.6). Данный пресс предназначен для холодной штамповки деталей из листового металла методом обжима эластичной подушкой заготовки по формовочному блоку.

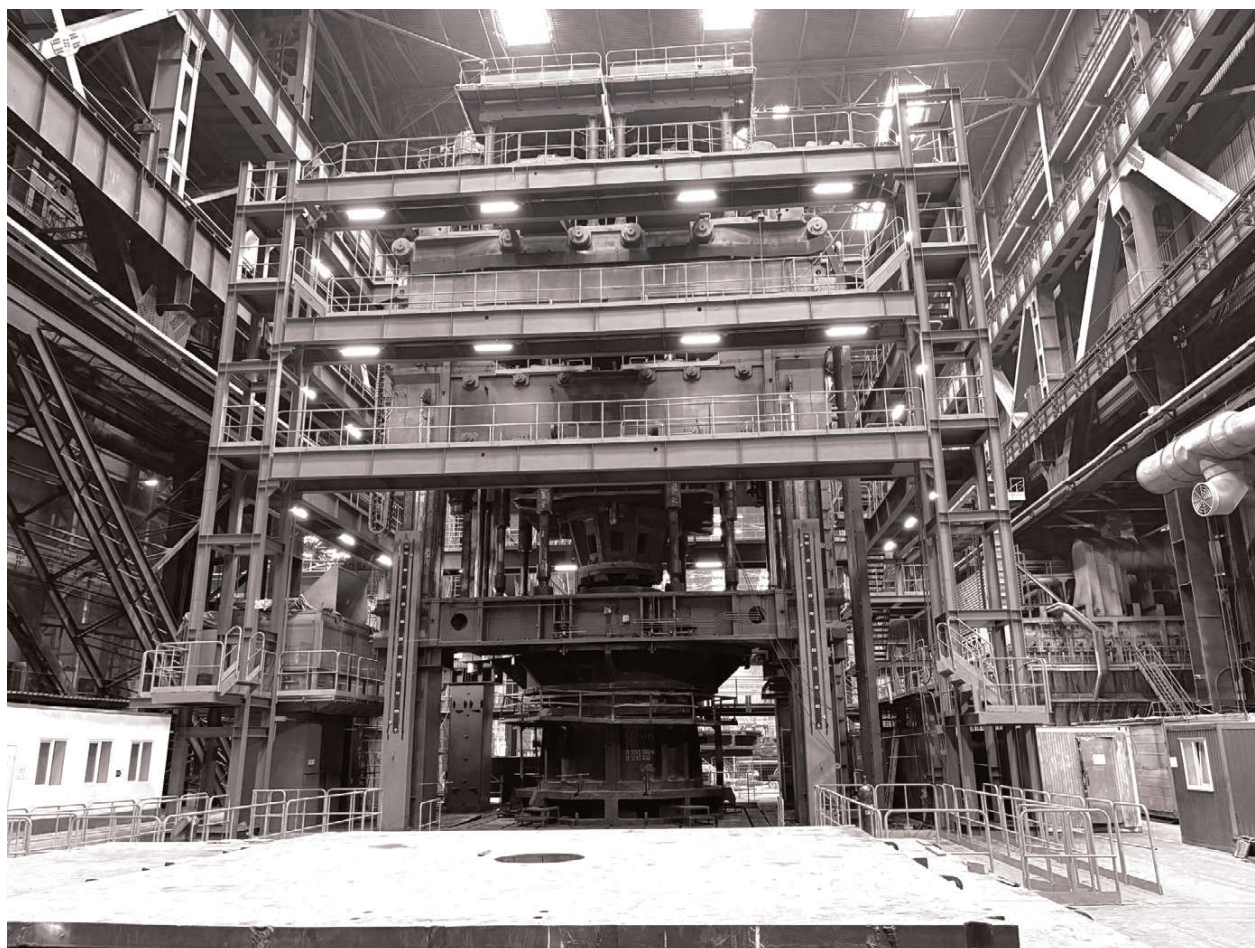


Рис. 4. Общий вид вертикального гидравлического листоштамповочного пресса двойного действия усилием 150 МН

В отличие от вышеупомянутых прессов рабочей жидкостью гидросистемы пресса модели ЯО6017 изначально является гидравлическое масло.

При модернизации гидросистемы данного пресса осуществлен переход от использования золотниковых гидрораспределителей больших типоразмеров на клапанные гидроаппараты встраиваемого исполнения производства фирмы “ATOS” (Италия).

В составе насосной установки пресса в качестве силовых насосов применены аксиально-поршневые нерегулируемые насосы типа 310.4.160.05.06.В.У1, а в качестве

насоса управления — регулируемый насос (с регулятором давления) типа 313.4.55.390.500.00.В.У1 производства ОАО "Пневмостроймашина" (г. Екатеринбург). В состав модернизированной системы фильтрации и охлаждения рабочей жидкости входят два шестеренных насоса типа НШ250А-4, два фильтра типа 1ФС.045/Х-18х2/10-ЭВ/Ф производства ООО "УриЦ" (г. Челябинск) и два теплообменных аппарата с воздушным охлаждением типа TOR 400 380АС ORION производства ГК "ОРИОН" (г. Ижевск) (рис.7).

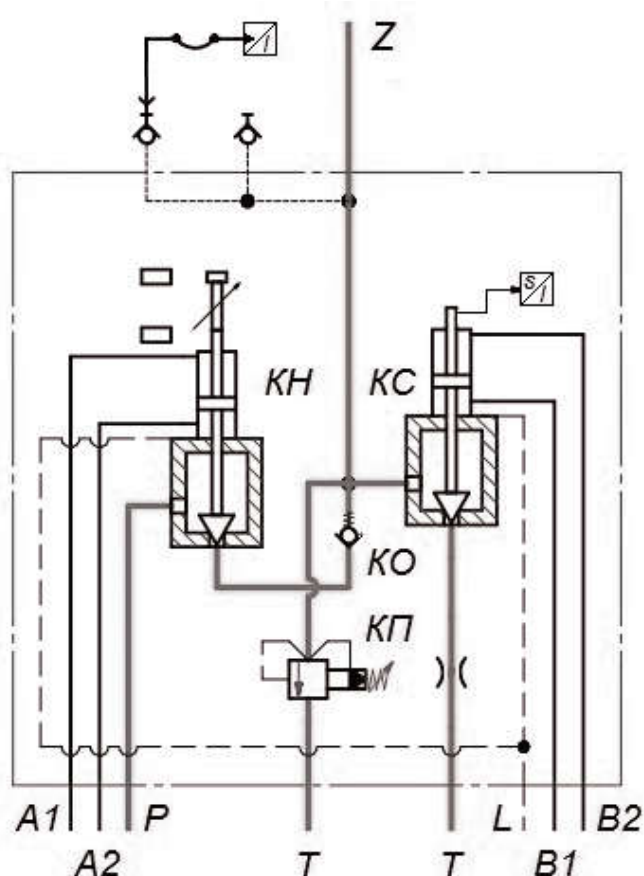


Рис. 5. Принципиальная схема гидропанели управления подъемными гидроцилиндрами прижимной (вытяжной) траверсы модернизированной гидросистемы листоштамповочного прессы двойного действия усилием 150 МН: КН, КС – соответственно напорный и сливной

клапанные модули; КО – обратный клапан; КП – предохранительный клапан; Р – напорная гидролиния; Т – сливная гидролиния; Z – исполнительная гидролиния (гидролиния к силовым гидроцилиндрам); L – дренажная гидролиния; А1, А2, В1, В2 – гидролинии управления гидроцилиндрами клапанных модулей

При проведении модернизации пресса гидравлический привод столов заменен на электромеханический привод с использованием моторов-редукторов типа NMRV150.40.35.7,5x1400 производства предприятия «Кременкульский редукторный завод. Европривод».



Рис. 6. Общий вид специального листоштамповочного пресса модели ЯО6017М усилием 240 МН

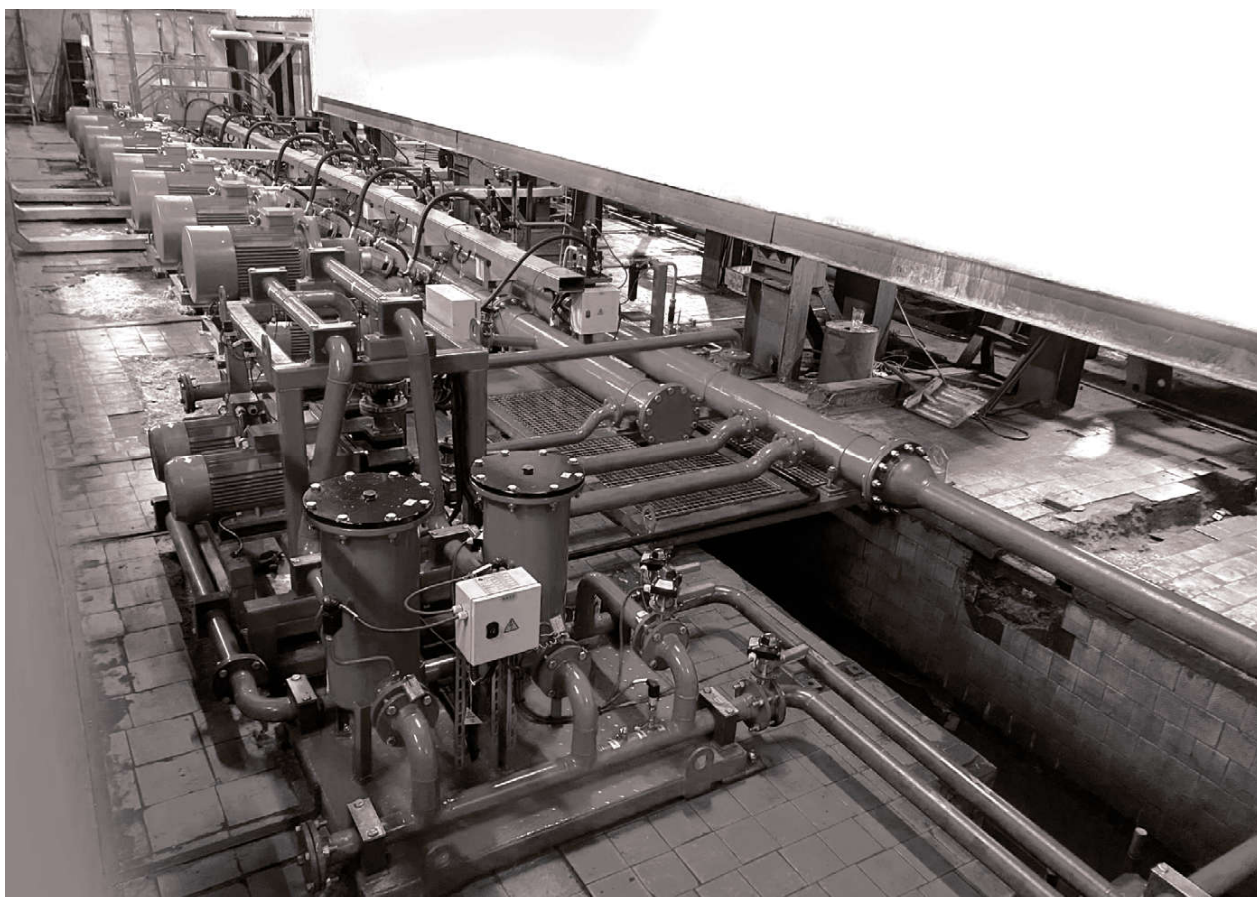


Рис. 7. Общий вид модернизированной насосной установки листоштамповочного пресса модели ЯО6017М усилием 240 МН

Для всех вышеперечисленных прессов спроектированы и изготовлены необходимые силовые электрошкафы, шкафы автоматики, местные и главные пульты управления, разработано специальное программное обеспечение, обеспечивающее возможность эксплуатации прессов в различных режимах работы с требуемой степенью автоматизации, а также автоматизированные контроль и диагностирование технического состояния гидросистемы и системы управления прессов [5]. В качестве примера на рис.8 показан общий вид модернизированного главного пульта управления листоштамповочного пресса двойного действия усилием 150 МН.



Рис. 8. Общий вид модернизированного пульта управления листоштамповочного пресса двойного действия усилием 150 МН

Литература

1. Блик Ф.С. Модернизация мощного кузнечно-прессового оборудования. Екатеринбург: ООО «Компания КО-ПИМАРКЕТ», 2013. 356 с.
2. Карасев М.А., Баранов И.В., Блик Ф.С., Сошников

В.С. Кузнечно-прессовое оборудование Уралмашзавода. Екатеринбург: Уральский центр ПР и рекламы, 2004. 480 с.

3. Бодров В.В., Багаутдинов Р.М., Батулин А.А., Гойдо М.Е. Производство гидравлических устройств для прессового оборудования, работающего на воде и водной эмульсии // Заготовительные производства в машиностроении. 2019. Том 17. № 3. С. 137-144.

4. Гойдо М.Е., Бодров В.В., Багаутдинов Р.М. Упрощенный расчет основных размеров клапанного модуля для гидрораспределителей прессов // Механическое оборудование металлургических заводов. 2023. № 2 (21). С. 24-30.

5. Бодров В.В., Багаутдинов Р.М., Гойдо М.Е. Об автоматизации контроля и диагностирования технического состояния гидроприводов промышленного оборудования // Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2021. № 10. С. 19 - 24. DOI: 10.14489/hb.2021.10.pp.019-024