

DOI 10.15826/izv2.2023.25.2.028

УДК 621.226:070.1 +

+ 621.757:621.791.73(470.54) +

+ 62(09) + 94(470.51/.54)“1940/1980”

К. Д. Бугров

¹Институт истории и археологии УрО РАН

²Уральский федеральный университет

Екатеринбург, Россия

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ОБРАБОТКЕ ЛЕГКИХ СПЛАВОВ И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В ПУБЛИЧНОЙ СФЕРЕ СССР (1940–1980-е гг.)

Статья посвящена истории крупнейших агрегатов промышленности авиационных материалов (обработки легких сплавов) — сверхмощных гидравлических прессов усилием более 15 000 т, с 1960-х гг. ставших основой мировой авиационной промышленности. Рассмотрена история появления этих агрегатов в США и СССР, охарактеризованы основные центры их размещения. На основе обширных материалов публицистики детально рассмотрено позиционирование технологического оснащения промышленности по обработке легких сплавов в СССР. Показано, что в 1950-х гг. прессостроение находилось в фокусе внимания советской публичной сферы как одно из ключевых направлений научно-технического развития. Однако с конца 1950-х гг. материалы об оснащении предприятий по обработке легких сплавов исчезают из открытого доступа. Вторая волна публичного интереса к агрегатам промышленности легких сплавов приходится на конец 1960-х гг.; она была связана с общим изменением подходов к позиционированию авиационной индустрии СССР и с крупнейшей сделкой — контрактом на строительство мощного пресса во Франции. На этом этапе в центре внимания оказался Новокраматорский завод тяжелого машиностроения, тогда как уральские производители и пользователи подобных машин продолжали оставаться под своеобразной завесой молчания. Поэтому уникальное оснащение предприятий по обработке легких сплавов в Верхней Салде и Каменске-Уральском, а также опыт Уральского завода тяжелого машиностроения по проектированию и выпуску такого оснащения не заняли своего места в индустриальной мифологии края, что затрудняет их позиционирование как ценных элементов историко-культурного наследия Урала.

К л ю ч е в ы е с л о в а: гидравлический пресс; Уральский завод тяжелого машиностроения; Верхняя Салда; Каменск-Уральский; обработка легких сплавов; история техники; индустриальное наследие

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта РНФ № 21-78-10119 «Культурное наследие на Урале: социальная роль, трансформация, трансляция».

Ц и т и р о в а н и е: Бугров К. Д. Технологическое оснащение предприятий по обработке легких сплавов и его отражение в публичной сфере СССР (1940–1980-е гг.) //

Известия Уральского федерального университета. Сер. 2: Гуманитарные науки.
2023. Т. 25, № 2. С. 128–147. <https://doi.org/10.15826/izv2.2023.25.2.028>

Поступила в редакцию: 19.04.2023

Принята к печати: 25.05.2023

Konstantin D. Bugrov

¹*Institute of History and Archaeology UB RAS*

²*Ural Federal University*

Ekaterinburg, Russia

TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF LIGHT ALLOY PROCESSING PLANTS AND ITS REPRESENTATION IN THE PUBLIC SPHERE OF THE USSR (1940s–1980s)

This paper examines the history of the largest units of the aviation materials industry (processing of light alloys), i.e. heavy-duty hydraulic presses with a power of more than 15,000 tons, which became the basis of the global aviation industry in the 1960s. The author traces the emergence of these units in the US and the USSR and describes the main centers of their deployment. Based on extensive materials from the media, the author scrutinizes the positioning of the technological equipment of the industry for the processing of light alloys in the public sphere of the USSR. The article demonstrates that in the 1950s, press-building was in the focus of attention of the Soviet public sphere as one of the key areas of scientific and technological development. However, starting with the late 1950s, materials on equipping enterprises for the processing of light alloys almost disappeared from the public domain. The second wave of public interest in the machines of the light alloy industry occurred in the late 1960s; it was associated with a general change in approaches to the positioning of the aviation industry of the USSR, and with the important international contract for the construction of a heavy-duty press in France. At this stage, the Novokramatorsk Heavy Machine-Building Plant turned out to be in the spotlight, while the Ural manufacturers and users of such machines continued to remain under a kind of veil of silence. Therefore, the unique equipment of light alloy processing enterprises in Verkhnyaya Salda and Kamensk-Uralsky, as well as the experience of the Ural Heavy Machine-Building Plant in designing and producing such equipment, did not get a place in the industrial mythology of the region, which makes it difficult to position them as valuable elements of the historical and cultural heritage of the Urals.

Key words: hydraulic press; Ural Heavy Machine-Building Plant; Verkhnyaya Salda; Kamensk-Uralsky; light alloy processing; history of technology; industrial heritage

Acknowledgements

The research was supported by the *Russian Science Foundation* grant 21-78-10119 “Cultural Heritage in the Urals: Social Role, Transformation, Dissemination”.

For citation: Bugrov, K. D. (2023). Tekhnologicheskoe osnashchenie predpriatii po obrabotke legkikh splavov i ego otrazhenie v publichnoi sfere SSSR (1940–1980-e gg.) [Technological Equipment of Light Alloy Processing Plants and its Representation in the Public Sphere of the USSR (1940s–1980s)]. *Izvestiya Uralskogo federalnogo universiteta. Seriya 2: Gumanitarnye nauki*, 25(2), 128–147. <https://doi.org/10.15826/izv2.2023.25.2.028>

Submitted: 19.04.2023

Accepted: 25.05.2023

Чрезвычайно важной страницей истории Урала (и России в целом) является история предприятий по обработке легких сплавов (алюминий, титан) для авиационной промышленности. Изучение ее находится на пересечении нескольких научных полей: оно связано с историей металлургии алюминия и металлургии титана, с историей тяжелого машиностроения и, наконец, с историей авиационной индустрии [Мощные гидравлические прессы; История металлургии легких сплавов; Бондарев, Ерманок, Шадский; Эрлих]. Важно отметить, что имеющиеся на сегодняшний день очерки по глобальной истории алюминиевой металлургии, как правило, не содержат обзора по истории советской металлургии легких сплавов [Sheller; Graham]. Между тем, обработка легких сплавов стала ключевой отраслью индустрии XX в., поскольку именно на предприятиях данного профиля изготавливались полуфабрикаты для строительства авиационной и ракетной техники. Выпуск полуфабрикатов такого рода потребовал принципиально нового технологического оснащения — сверхмощных гидравлических прессов для обработки крупных деталей [Ishikawa]. Однако значение подобных машин не исчерпывалось только их экономической ролью. Чрезвычайная сложность и дороговизна сверхмощных прессов придавала им высокое значение символов научно-производственного могущества конкретных стран, способных сконструировать, построить и эксплуатировать такие машины.

Первопроходцем мощного прессостроения выступила в 1920–1930-х гг. Германия. Ведущим производителем алюминиевых и магниевых сплавов с начала XX в. была компания Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, в 1925 г. вошедшая в состав концерна IG Farbenindustrie [Бондарев, с. 19]. Ее профильные производства были сосредоточены в городе Биттерфельд, который стал центром германской металлургии легких металлов [Chaney, p. 144]. Для этих производств германские машиностроительные компании (среди них ведущей являлась фирма Schloemann) создали особо мощные гидравлические прессы усилием 15 000 и 30 000 т, позволявшие изготавливать крупные детали самолетов штамповкой [Budrass, p. 51]. Наличие таких машин помогало германской авиационной промышленности отчасти компенсировать свое ресурсное отставание от союзных держав [Кнауер, p. 77].

Союзные державы тоже создавали парк тяжелых прессов для авиационной промышленности. В 1942 г. американская компания Hydropress, Inc., основанная в 1940 г. эмигрировавшим из Германии в США конструктором Э. Леви,

построила мощный экструзионный пресс усилием 5 500 т для военного завода в Кантоне. В 1944–1946 гг. в Норт-Графтоне (пригород Вустера) был построен авиазавод фирмы Wuman-Gordon, где был установлен пресс усилием 18 000 т, разработанный американской машиностроительной компанией Mesta Machinery. Советский Союз начал формировать парк мощных прессов еще до войны, однако эти прессы были ковочными и не использовались для авиационной промышленности. Центром обработки легких сплавов было Подмосковье, где в 1933 г. вошел в строй завод № 95 в Кунцево, в 1940 г. — завод № 150 в Ступино. В 1939 г. в Каменске-Уральском, рядом с алюминиевым заводом, началось строительство металлообрабатывающего завода № 268. Однако сверхмощного штамповочного оборудования на этих заводах не имелось. На Уральском заводе тяжелого машиностроения (УЗТМ) в Свердловске в конце 1930-х гг. под руководством Л. А. Ефимова были спроектированы и выпущены два прессы для выпуска авиационной фанеры (усилием 12 000 т, установили в Тавде и Тюмени) [Агеев, 2013]. Но для штамповки крупных алюминиевых и магниевых деталей и эти устройства не использовались. В условиях Великой Отечественной войны подмосковные предприятия были эвакуированы [Ежов, с. 131]: завод № 95 — в Верхнюю Салду, на площадку завода «Стальмост» (сам «Стальмост» был переброшен в Челябинск), завод № 150 — на площадку строившегося завода № 268 в Каменске-Уральском (уже в начале 1942 г. он был реэвакуирован, однако часть мощностей и персонала так и осталась на Урале, и в 1943 г. завод № 268 наконец вошел в эксплуатацию). Кузнечное и штамповочное производство выпускало в основном штамповки шестерен, кривошипов, моторов, камер сгорания, а также лопастей, для штамповки которых применялся мощный пресс УЗТМ.

После окончания войны мощные немецкие прессы оказались в фокусе внимания союзников. В США были перемещены 2 прессы-гиганта с немецких предприятий, каждый усилием 16 500 т; в первой половине 1950-х гг. их установили на предприятиях фирм Alcoa в Кливленде и Bohn Aluminum and Brass Co. в Эдриане [Heavy Presses Revolutionize..., р. 3]. Биттерфельд, где находился наиболее мощный пресс, также был занят американскими войсками, изъявшими его документацию [Production & Fabrication of Magnesium Alloys, р. 9], но затем перешел в советскую оккупационную зону, после чего пресс был вывезен в СССР в качестве репараций [Ермаков, с. 61]. Его вместе с другим трофейным кузнечно-прессовым оборудованием установили на заводе № 268 [Агеев, Бриль, с. 15]. Таким образом, парк сверхмощных прессов усилием более 15 000 т к началу 1950-х гг. оказался сконцентрирован в двух странах — США и СССР. В США он включал в себя три единицы (одну в Норт-Графтоне, американского производства, и две трофейные немецкие на 16 500 т), а в СССР — одну единицу (в Каменске-Уральском).

Противостояние с Советским Союзом и, в частности, военный конфликт на Корейском полуострове подтолкнули американское военное руководство к мысли о том, что необходимо нарастить выпуск военных самолетов. По инициативе генерала К. Вольфа в 1951 г. была запущена «Программа тяжелых

прессов» (Heavy Press Program), предполагавшая строительство 8 кузнечных и 9 экструзионных прессов [Air Force Heavy Press Program, p. 1]. Контракты на их производство были распределены среди ведущих американских производителей — Loewy Hydroplane (часть Hydropress, Inc.), Mesta Machinery, United Engineering & Foundry Co. и E. W. Bliss Co. Часть оборудования должна была монтироваться на уже существующих заводах (таких, как завод Curtiss-Wright в Баффало), часть — на заводах, которые предстояло выстроить с нуля, что подчас провоцировало конкуренцию между разными городами США за право стать местом стройки [Southeast Ohio Considered, p. 1]. При воплощении эта чрезвычайно дорогостоящая программа была урезана [Defense Mobilizer Explains Cutback in Preparedness Plan, p. 2], и вместо 17 машин-гигантов были построены лишь 10 (4 кузнечно-штамповочных прессы в Кливленде и Норт-Графтоне, и 6 экструзионных прессов в Лафайетте, Баффало, Торрансе, Хэйлторпе) [Minerals Yearbook, p. 135]. В 1955 г. программа была завершена [USAF Heavy Press Program Completed, p. 16], хотя к ней относят также экструзионный пресс усилием 12 300 т [Department of Defense Machinery Leasing Practices, p. 105; Minerals Yearbook, p. 740], начавший создаваться еще в Германии в годы войны, но в итоге собранный на заводе американского магниевых монополиста, корпорации Dow Chemical в Мэдисоне в 1957 г. [Brandt, p. 73] и использовавшийся для получения магниевых, а с 1960-х гг. — и алюминиевых заготовок [1957–1958 Aircraft Air Book, p. 142; Dow's New Extrusion Press Packs 13 200-ton Punch, p. 1111]. Наиболее мощными в этом парке оборудования были два кузнечных прессы усилием 50 000 т, на момент установки — крупнейшие в мире. Один из них был разработан фирмой Loewy Hydropress и установлен на функционировавшем с 1946 г. заводе компании Wyman-Gordon в Графтоне; другой — создан фирмой Mesta Machinery и смонтирован на заводе компании Alcoa в Кливленде. Предполагалось, что выстроенные за государственный счет суперпрессы будут оставаться федеральной собственностью, сдаваемой в аренду [Edson, p. 6], однако в 1970-х гг. они все же были выкуплены частными компаниями.

Вопреки мнению Пирсона, Советский Союз вовсе не «штамповал самолеты на конвейере». В годы Великой Отечественной войны советская промышленность выпускала самолеты композитной схемы; теперь, в эпоху реактивных двигателей, требовалось выпускать цельнометаллические самолеты. К середине 1950-х гг. прессостроение стало одним из технико-экономических приоритетов СССР [Boretsky, p. 26]. В 1955 г. было принято решение о разработке новых мощных прессов для авиационной индустрии. Ведущим советским предприятием в области прессостроения считался УЗТМ, имевший задел с довоенных времен. Вскоре, однако, подключился и второй центр разработки — Новокраматорский машиностроительный завод (НКМЗ). В работе участвовали также московские научные учреждения — Центральное конструкторское бюро металлургического машиностроения (ЦКБММ), Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт металлургического машиностроения (ВНИИМЕТМАШ). Технические решения, подготовленные специалистами

этих заводов и институтов, рассматривались на специальном совете: «Рассмотрение продолжалось сорок три дня — случай, беспрецедентный в истории машиностроения. Эти дни сыграли огромную роль в зарождении нового направления в металлургии легких сплавов — производства точных изделий на мощных прессах. Они превратились в уникальный, неповторимый университет для специалистов тяжелого машиностроения и обработки металлов давлением» [Мощные гидравлические прессы, с. 99]. В 1956 г. УЗТМ и НКМЗ должны были произвести один сверхмощный пресс усилием 30 000 т, в 1957 г. — 2 прессы усилием 70 000 т и по одному прессу усилием 20 000 и 30 000 т, в 1958 г. — один горизонтальный пресс усилием 20 000 т. Прессы усилием 70 000 т выпускал НКМЗ, все остальные — УЗТМ [Докладная записка..., л. 8].

Новые прессовые мощности планировалось сосредоточить в Куйбышеве, который с 1940-х гг. стал крупнейшим центром советской авиационной промышленности; руководство завода № 95 в Верхней Салде добилось решения о том, что будет изготовлен и второй набор оборудования для этого предприятия. В 1956 г. УЗТМ изготовил первый советский пресс усилием 30 000 т (ставший вторым в СССР прессом такой мощности после биттерфельдского прессы, работавшего теперь в Каменске-Уральском) для завода № 95, в 1958 г. — аналогичный для Куйбышевского металлургического завода [Агеев, Бриль, с. 361]. В 1960 г. наиболее мощный в мире пресс усилием 75 000 т, произведенный НКМЗ, был установлен на Куйбышевском металлургическом заводе, в 1962 г. аналогичный пресс появился и в Верхней Салде [Ермаков, с. 61]. Оба эти предприятия, отвечавшие за выпуск алюминиевых полуфабрикатов (с 1954 г. Верхне-Салдинский завод — он же завод № 95 — осваивал также выпуск титановых изделий, требовавшихся не только для самолетостроения, но и для судостроения, атомной и ракетной промышленности) для авиационной индустрии, теперь располагали наиболее мощным штамповочным и прокатным оборудованием в мире. В 1960-х гг. НКМЗ изготовил прессы усилием 15 000 т и 30 000 т для Ступинского металлургического комбината, а также экспериментальный «царь-пресс» Института физики высоких давлений Академии наук СССР усилием 50 000 т [Зайцев, Барсуков, с. 154]. Новаторским решением, которое позволило НКМЗ производить прессы невиданной ранее мощи, стала замена «колонной» станины прессы на рамную, состоящую из катаных плит, сваренных между собой [Розанов, с. 40]; впрочем, уралмашевская традиция оспаривает краматорский приоритет, подчеркивая, что впервые такое решение применил С. Н. Горлицын при реконструкции трофейного прессы в Каменске-Уральском [Агеев, 2010]. Как бы то ни было, награды достались и свердловчанам, и краматорцам. В 1964 г. Ленинской премии были удостоены конструкторы УЗТМ Л. А. Ефимов, С. Н. Горлицын и Л. Я. Гриншпун; в 1966 г. — конструктор НКМЗ М. Л. Беккер и специалисты ВНИИМЕТМАШ Б. А. Морозов, В. П. Линц, Н. Н. Киселев. Советские конструкторы вели разработку прессы мощностью свыше 100 000 т [Агеев, Бриль, с. 361].

Однако к концу 1950-х гг. в мировой военной мысли начала доминировать идея о том, что оружием потенциального мирового конфликта станут

не самолеты, а межконтинентальные ракеты; ушли в прошлое бытовавшие с начала XX в. представления о глобальной войне как о битве огромных авиационных флотов [Froland, Ingulstad, p. 25]. Советское руководство с 1956 г. начало программу сокращения вооружений, полагаясь теперь на ракеты; планы по развитию дальней авиации были в значительной мере свернуты. Нарастание производственных мощностей привело к тому, что в СССР конца 1950-х гг. наблюдалось перепроизводство и первичного алюминия, и алюминиевого проката. Советская программа тяжелых прессов была сопоставима с американской, однако если в Советском Союзе выпуск самолетов во второй половине 1950-х гг. упал с 3 000 единиц в год (1955) до 2 000 единиц (1959); в категориях веса — с 30 000 до 20 000 т в год [История отечественной авиапромышленности, с. 407, 411], то в США того же периода выпуск самолетов составлял не менее 10 000 единиц в год, а в категориях веса колебался между 45 300 и 34 500 т [Aerospace Facts and Figures, p. 7]. Новое оборудование, с таким трудом создававшееся машиностроителями, оказалось загружено не полностью: «Советская промышленность легких сплавов попала в типичную ловушку ошибочного маркетинга: были созданы значительные мощности для производства алюминиевого проката, но как раз к моменту их ввода в строй спрос на алюминиевый прокат резко сократился» [Мухин, с. 269]. К этому следует добавить, что процесс освоения новых прессов занял длительное время, и лишь к началу 1970-х гг. удалось добиться эффективной, производительной работы машин-великанов [Эрлих, с. 87–88]. Гонка суперпрессов в США и СССР замерла; она продолжилась в Китае, руководство которого стремилось создать собственную авиационную промышленность. В 1973 г. в Чунцине на одном из предприятий по обработке легких сплавов начал работу китайский пресс усилием 30 000 т, ставший символом технологической независимости республики [Lie, Danian, p. 117]. В 1976 г. свой суперпресс ввела в строй Франция, приобретя машину в СССР; эта «делка века» подробно охарактеризована ниже. Сформировавшийся в 1950–1970-х гг. парк уникального оснащения заводов по обработке легких сплавов в СССР, США, Франции, Китае стал основой для массового гражданского авиастроения конца XX — начала XXI в., обусловившего рост туризма и глобальных перевозок товаров. В XXI в. новые мощные прессы были введены в строй в Японии и Китае, но и на сегодняшний день количество цехов с подобным оснащением в мире не превышает десятка.

Теперь обратимся к сравнительному анализу тех представлений, которые складывались о суперпрессах индустрии легких металлов в публичной сфере. Как отмечает исследователь П. Скрэнтон, машиностроители США ориентировались на пятилетний цикл американских промышленных выставок, установление тесных отношений с клиентами и поддержание имиджа мировых лидеров [Scranton, p. 291]. В дополнение к этим потребностям рекламного толка обсуждение прессов-гигантов стимулировалось бюджетной прозрачностью и спорами вокруг расходов на военные цели; тема суперпрессов приобретала милитаристское звучание. Сверхмощные прессы широко рекламировались даже

в обычных газетах [World's Largest...] Глава алюминиевой корпорации Reynolds Дж. Рейнольдс, выступая в 1951 г. перед рабочими одного из своих заводов, заявил, что алюминиевые заводы — это «все, что стоит между нами и поражением от коммунистов» [Hore]. А в 1953 г. видный американский журналист, автор популярной колонки «Вашингтонская карусель» Д. Пирсон яростно критиковал сокращение финансирования программы гигантских прессов: «Это жизненно важные, сложные в постройке прессы усилием 50 000 т, впервые созданные в Германии в последнюю войну, совершившие переворот в производстве самолетов. По глупости мы дали русским забрать эти прессы, когда они вошли в Германию после войны, и именно доступ русских к этим прессам позволил их выпуск МИГов опередить наш выпуск “сейбров” в начале Корейской войны. Из-за американской прокрастинации мы все еще ждем ввода в строй нашего первого суперпресса. В то же время известно, что русские уже имеют несколько таких — и гораздо больше на подходе. Они штампуют аэропланы на конвейере. <...> Программа гидравлических прессов имеет в советской экономике приоритет, почти равный их программе водородной бомбы. Каждый день русские уходят в отрыв» [Pearson, p. 4]. Суперпрессы стали символами конкретных территорий, городов и предприятий. В этом отношении они служили манифестацией индустриальной идентичности, причем — будучи орудием производства — эту роль они играли как для компании-производителя, так и для компании, эксплуатирующей пресс. Неудивительно, что при банкротстве Mesta в 1980-х гг. публицисты в первую очередь вспоминали создание суперпресса в Кливленде как основное достижение компании [O'Boyle, p. 1, 10]. В 1980-х гг. гигантские прессы в Графтоне и Кливленде были внесены в реестр достопримечательностей Американского общества инженеров-механиков, общество издало брошюры, кратко описывавшие историю суперпрессов усилием 50 000 т и закрепившие нарратив об этих машинах и обо всей программе тяжелых прессов США, воспроизводящийся в американских медиа по сей день. Интерес к американским суперпрессам поддерживается сегодня запуском новых машин либо ремонтом старых, внесенных в реестр памятников [Hefferman].

Советская публичная сфера не обсуждала оборонную промышленность открыто, поэтому складывавшийся здесь дискурс о прессостроении с неизбежностью приобретал более миролюбивый характер. На протяжении второй половины 1950-х гг. в центральных газетах акцентировались «узкие места» советского машиностроения, среди которых неизменно фигурировало отставание в области производства «мощных гидравлических прессов, соответствующих современному уровню мировой техники» [Патриотический долг...; Всемерно развивать станкостроение; За дальнейший технический прогресс...]. В 1955 г. создание тяжелых прессов было названо основной целью для коллективов заводов тяжелого машиностроения — УЗТМ и НКМЗ [К новым вершинам...; В честь XX съезда КПСС], а конструктор УЗТМ, заводской ветеран П. А. Мальков критиковал Министерство тяжелого машиностроения, сконцентрировавшееся на выпуске прокатного оборудования и неспособное эффективно организовать

разработку мощных штамповочных прессов: «Прессостроение — это область широких перспектив. Это — новое, передовое в машиностроении» [Мальков]. В 1957 г. тяжелые прессы были представлены в числе других технических новинок на Всесоюзной промышленной выставке в Москве. Известный публицист Б. Галин оптимистично замечал: «1956 год был годом ускоренной подготовки к подъему крупного прессостроения. Мощные вертикальные и горизонтальные прессы позволяют получать крупные штамповки самых сложных профилей, которые иными способами нельзя создать» [Галин]. В декабре 1957 г. на сессии Верховного Совета СССР глава Госплана И. И. Кузьмин, представляя план развития хозяйства Союза на 1958 г., декларировал среди целей станкостроения и изготовление «самого мощного в мире гидравлического штамповочного пресса» [О государственном плане развития хозяйства...]. В сборнике «Уралмаш» (1958) очерк конструктора УЗТМ Г. Л. Химича содержал довольно подробную характеристику развития прессостроения на УЗТМ в довоенный и послевоенный периоды, — правда, в ней отсутствовали указания на то, где именно созданные на заводе машины были установлены [Химич, с. 118, 122–123]. Можно сказать, что на этапе своего старта советская программа создания мощного оборудования для обработки легких металлов обсуждалась с высокой интенсивностью, а само это оборудование заняло место в ряду символов технологического могущества СССР.

Но с 1958 г. тема прессостроения практически исчезает из советской публичной сферы. Еще в марте 1958 г. первый секретарь Свердловского горкома КПСС Г. А. Козлов констатировал: «Успешно освоено производство мощных уникальных прессов усилием в двенадцать, двадцать и тридцать тысяч тонн, изготавливаемых нашей промышленностью впервые» [Козлов]. Но уже с июля свердловские руководители называли прессостроение среди уралмашевских достижений лишь походя, не давая никаких подробностей и отводя основное место блюмингам «1150» и сверхмощным шагающим экскаваторам [Кротов, 1958; Кириленко; Доклад председателя...; Кротов, 1962]. Источником информации о суперпрессах для внимательного читателя мог бы стать сам Н. С. Хрущев. В июне 1959 г. на Пленуме ЦК КПСС он заявил: «Лет пять тому назад была поставлена задача создать мощные прессы. Прессы эти были сконструированы и изготовлены на заводе “Уралмаш”. Но эти замечательные прессы по-настоящему еще не используются. Только сейчас некоторые прессы устанавливаются на предприятиях, а для другой части прессов до сих пор не подготовлено рабочее место, и владельцы этих прессов мало думают над тем, как их быстрее ввести в строй и лучше использовать» [За дальнейший подъем производительных сил страны...]. В сентябре того же года во время визита в США, посещая завод Mesta Machinery, Хрущев вновь заговорил о суперпрессах: «На вашем заводе “Места машинз” мне сказали, что наиболее мощный пресс, созданный в США — давлением 50 000 тонн, мы же создали пресс давлением 70 000 тонн» [За взаимно выгодную...].

Итак, декларированная еще в конце 1957 г. задача по созданию самого мощного пресса в мире реализована? Но кто и когда его создал, где он установлен?

Заметка о пуске Куйбышевского металлургического завода в 1960 г. не сообщала никаких подробностей об оборудовании предприятия и уж подавно не говорила об установке здесь суперпресса мощностью 75 000 т. Конечно, «небывалые по своим условиям прессы» походя упоминались в статьях, посвященных внутренним делам советских машиностроителей [Черных; Специализация и технический прогресс]. А среди списка работ, поступивших на рассмотрение комитета по Ленинским премиям в области науки и техники 1961 г., была и такая: «Разработка конструкции, технологии изготовления и организация производства мощных гидравлических штамповочных прессов усилием 75 тысяч тонн» [От комитета по Ленинским премиям]. Однако в целом научно-технический триумф машиностроения СССР — пуск крупнейших в мире гидравлических прессов в Куйбышеве и Верхней Салде — прошел для советской публичной сферы рубежа 1950–1960-х гг. незамеченным, скрытый завесой молчания. Эта завеса возымела эффект и для американских наблюдателей — так, аналитический обзор 1962 г., сравнивавший тяжелое машиностроение США и СССР, в разделе, посвященным тяжелым прессам, ограничивался расплывчатой формулировкой: «Значительный прогресс достигнут в текущие 2 или 3 года» [Boretsky, p. 65].

Лишь с конца 1960-х гг. эта завеса начала приподниматься. В 1968 г. журнал «Наука и жизнь» опубликовал подробный иллюстрированный материал авторства ведущего специалиста ВНИИМЕТМАШ Б. В. Розанова, где популярно и содержательно описывались производственное использование, конструктивные особенности, история появления и научно-технические особенности суперпрессов (правда, не говорилось, где именно установлены гигантские машины) [Розанов]. Изображение суперпресса усилием 75 000 т демонстрировалось в советском павильоне в 1967 г. на 27-м Парижском авиасалоне вместе с образцами продукции этой машины [Дорошенко, Антоненко, с. 67]. А в феврале 1969 г. «Правда» сообщила читателям о том, что в Институте физики высоких давлений в Подмоскowie сооружается корпус для гигантского пресса усилием 50 000 т, создаваемого НКМЗ для получения новых сверхпрочных материалов [Давление — миллион атмосфер]. В 1975 г. эту машину характеризовали так: «Ничего подобного в мире еще не создано. Многоэтажная машина, оснащенная сотнями агрегатов, стенов и приборов, направит богатырскую силу стальных мышц в святая святых инструмента — алмазную скорлупку» [Железнов]. Достоинства нового пресса комментировал начальник конструкторской группы НКМЗ Л. П. Шорохов [Вихрев].

Решающую же роль в возвращении суперпрессов в фокус внимания советской публичной сферы сыграл экспорт технологий из СССР на Запад, во Францию. Франция располагала мощной индустрией алюминия и не менее мощной аэрокосмической промышленностью. В 1970-х гг. ведущие французские производители алюминия — PUK (Pechiney-Ugine-Kuhlmann), Creusot-Loire, Aubert et Duval и SNECMA — создали объединение Interforge специально для строительства собственного пресса-гиганта для последующей совместной эксплуатации; отсутствие подобной машины было узким местом французской авиационной

промышленности. Как мы видели, на тот момент суперпрессами располагали только две страны — США и СССР; заказ на строительство должен был уйти в одну из них. Советская сторона была, очевидно, заинтересована в подобном соглашении — так, о планах по созданию в Краматорске «пресса-исполина», который собираются приобрести французские промышленники, центральные газеты СССР сообщили 22 апреля 1971 г. [Пресс-исполин], при том что контракт между Interforge и советским «Станкоэкспортом» был подписан только 18 апреля 1973 г. [Топалер, с. 77] Выпуском пресса-гиганта занимался НКМЗ, где схему пресса разработали конструкторы Ф. И. Кагановский и М. И. Будман, ряд технологических решений предложили Б. В. Розанов и А. И. Целиков из ВНИИМЕТМАШ [Ермаков; Топалер, с. 77]. Между городами Франции развернулась конкуренция за право разместить колоссальный пресс у себя [Kwiatek-Soltys, Wiedermann, Mainet, Edouard]. Это конкуренцию выиграл Исуар, небольшой город в провинции Овернь, который с 1939 г. был центром алюминиевого производства авиакомпании SCAL. В 1975 г. детали пресса начали прибывать во Францию [Ермаков, с. 61], а уже 13 января 1976 г. президент Франции В. Жискара д'Эстен торжественно открыл суперпресс [À Issoire...]. За Исуаром закрепился почетный титул «столицы аэрокосмического проката» [Roume, p. 70–71]. И хотя Овернь вскоре вступила в период кризиса, который привел к утрате промышленного облика региона [Donze, p. 24], сам Исуар сохранил репутацию центра производства крупных деталей для авиационной и энергетической промышленности [Fesland, Petit].

Не меньшее внимание к строительству суперпресса во Франции проявили советские масс-медиа, которые словно бы компенсировали собственное молчание о прессах Куйбышева и Верхней Салды. «Сооружение гигантского советского пресса в Исуаре — наглядное свидетельство непрерывно развивающегося промышленного сотрудничества между Советским Союзом и Францией. Оно охватило различные сферы, отличается динамизмом, эффективностью» [Володин, 1975]. Советские публицисты описывали грядущую метаморфозу Исуара с помощью риторических ходов, разработанных в литературе соцреализма еще в годы индустриализации: заштатный Исуар благодаря советской помощи станет крупнейшим промышленным центром и вместо романской церкви XII в. Сан-Остремуан его гордостью теперь будет суперпресс, изготовленный в СССР. Сюжет с французским заказом использовался и для того, чтобы продемонстрировать глобальное превосходство советской техники: «Подобной машины нет ни в одной стране Западной Европы, ни в США, ни в Японии. Их изготавливают только в нашей стране на Новокраматорском машиностроительном заводе имени Ленина. В прессе уникально всё — и его размеры, и гигантское усилие, которое он развивает, чтобы штамповать детали из любых высокопрочных сплавов, наконец, точность, с которой собран этот сложнейший агрегат... Французские заказчики дали самую высокую оценку качеству гигантской машины, мастерству советских монтажников» [Володин, 1977]. Фотография чудо-машины даже была помещена на первую страницу «Правды»; пресс находился в центре внимания публицистов

[Володин, 1975; Черняховский, 1977; 1985; Дубинин, Келин]. В 1978 г. создатели суперпресса — крупный коллектив, в который входили специалисты НКМЗ Ф. И. Кагановский, Ю. Т. Калашников и В. Н. Коломиец, специалисты ВНИИМЕТМАШ Б. В. Розанов, С. М. Топалер и И. Э. Фельдблюм, а также ряд представителей других учреждений и предприятий — были удостоены Государственной премии СССР «за разработку конструкции, изготовление и монтаж крупнейшего в мире гидравлического пресса усилием 65 000 т для штамповки крупногабаритных деталей из труднодеформируемых сплавов и стали». В других случаях советские публицисты оговаривались, что собранный в Исуаре агрегат все-таки является крупнейшим *в капиталистическом мире* [Харланов].

К концу 1970-х гг. мощное оборудование для промышленности легких сплавов вернулось в фокус внимания советских медиа. Так, в мае 1978 г. сообщалось о новых заказах, которые НКМЗ выполняет для Красноярского металлургического завода — гигантский прокатный стан «5000» и пресс усилием в 15 000 т, «самый мощный в Сибири» [Лисовенко, 1978]. В том же году «Известия» с гордостью сообщали: «В Краматорске родились прессы усилием в 30 тысяч, 65 тысяч и даже 75 тысяч (крупнейшие в мире!) тонн» [Краматорские исполины]. Суперпрессы, уже работавшие на советских заводах, приходилось задним числом аттестовать как крупнейшие в мире. Так, в 1979 г. известный журналист В. С. Губарев, замечал: «Помните, какую сенсацию во Франции вызвал наш сверхмощный пресс? <...> Аналогичный пресс давно уже действует на куйбышевском заводе» [Губарев]. Центральные газеты аккуратно информировали читателей об установке мощного кузнечнопрессового оборудования на самых разных предприятиях. В 1982 г. «Известия» поместили фотографию пресса усилием 10 000 т на первую полосу, иллюстрируя передовую статью об успехах краматорских машиностроителей: «Ежегодно пополняется семья краматорских прессов-богатырей. На Красноярский металлургический завод отправлены пресс усилием в 15 тысяч тонно-сил и два прессы по 10 тысяч тонно-сил. <...> В перспективе создание мощных прессов для “Энергомашспецстали”, для авиастроителей...» [Лисовенко, 1982].

Падение завесы молчания, окутавшей сверхмощные прессы с конца 1950-х гг., было связано не только с поставкой прессы во Францию, но и с общим изменением в подходах к аэрокосмической индустрии, которая постепенно переставала восприниматься как сугубо военная отрасль хозяйства. В 1950-е гг. центральные газеты молчали об авиационной индустрии — малочисленные обзорные статьи о советском авиапроме не содержали вообще никаких подробностей, а авиационные заводы упоминались в основном применительно к капиталистическим странам, готовящим агрессивную политику. Предполагалось, что СССР гордится летчиками, но не авиационной промышленностью! Во второй половине 1950-х гг. ситуация начала меняться; обзорная статья генерала К. Вершинина в 1958 г. впервые содержала технические детали и имена конструкторов [Вершинин]. Начали появляться в печати интервью с авиаконструкторами, обзоры новых моделей пассажирских самолетов. Однако лишь во второй половине 1960-х гг.

авиационная и ракетная промышленность начала упоминаться (вместе с атомной энергетикой) в качестве крупнейших достижений науки и техники СССР. В 1967 г. вышел документальный фильм «Крылья Октября», в советской прессе появляются промышленные репортажи с конкретных авиационных заводов страны, часто снабженные фотографиями [На страже мирного неба; Воротников; Конвейер полета; Комов; Краминов; Распевин; Барашев], а позднее — и специализированные издания, посвященные авиазаводам.

Важно отметить, что на разных этапах советского крупного прессостроения ведущую роль играли разные предприятия. В 1950-е гг. ведущим предприятием этой сферы был УЗТМ, к концу 1960-х гг. его вытеснил НКМЗ, который и выступал подрядчиком исторической французской стройки. Таким образом, основные лавры советского прессостроения достались краматорцам, хотя вклад уральцев был не меньшим. В дискурсе об НКМЗ суперпрессы стали основным элементом, подчеркивая почетную роль «колыбели великанов», на которую претендовали краматорцы [Мацегора, с. 2; Флагман тяжелой индустрии; Калинин, с. 6]. Крупнейший центр советской металлургии легких сплавов в Куйбышеве также привлекал внимание. Этот завод описывали как своеобразное чудо плановой экономики — новую профессию, освоенную поволжским городом, исторически далеким от металлургии [Кошелев].

Вторая группа мощных предприятий, связанных с обработкой легких сплавов, располагалась на Урале. УЗТМ, в 1950-х гг. считавшийся лидером советского прессостроения, к 1970-м гг. в значительной мере уступил эту роль краматорскому заводу, воспринимаясь теперь как флагман в выпуске металлургического и бурового оборудования, а также особо мощных шагающих экскаваторов. На мозаике, выполненной в 1970-е гг. внутри территории УЗТМ у начала центрального заводского коридора и изображавшей важнейшие направления производства, прессам нашлось место. Однако в публичной сфере УЗТМ ассоциировался с ними в меньшей степени, чем НКМЗ.

Заводы по обработке легких сплавов в Верхней Салде и Каменске-Уральском и вовсе оставались под завесой молчания вплоть до 1990-х гг. Так, И. В. Комар, говоря о цветной металлургии Урала, ограничивался обтекаемой формулировкой: на территории региона «располагается сеть предприятий по производству цветного проката, дающих большую часть общесоюзной продукции. Они размещены главным образом в транспортных и промышленных центрах Зауралья и Горного Урала, развившись частью на базе передельных предприятий черной металлургии» [Комар, с. 299]. Е. Г. Анимица, давая характеристику уральских городов, лаконично сообщал в разделе о Верхней Салде: «Ведущим предприятием города является металлообрабатывающий завод им. В. И. Ленина, выросший на базе довоенного завода “Стальмост”» [Анимица, с. 159]. Каменск-Уральский металлургический завод в соответствующем разделе книги вовсе не был упомянут (вскользь сообщалось о пуске в 1942 г. некоего «завода обработки цветных металлов»). А в обобщающей работе «История народного хозяйства Урала» 1988 г. выпуск «цветного проката» не упоминался вовсе. Таким образом, вплоть

до 1990-х гг. советское прессостроение в открытых материалах ассоциировалось в основном с Краматорском (производителем) и отчасти с Куйбышевым; уральские предприятия — как производители прессов, так и заводы по обработке легких сплавов — оказались под завесой молчания.

В 2000 г. физик Ю. М. Ермаков, автор очерка об истории гидравлических прессов, с досадой восклицал: «Успехи социалистического государства никогда не нравились капиталистам. Не случайно, что в Книге рекордов Гиннеса самый мощный пресс в мире — американский, с усилием в 45 тыс. т. Ее составители как бы не знают о “машине века”, нашумевшей на весь мир в Исуаре, а о 75-тысячнике сообщается “по слухам”» [Ермаков, с. 64]. Действительно, составители «Книги рекордов» 1988 г. проявили неосведомленность о сдвигах в мировом прессостроении, проигнорировав Исуар и отметив «по слухам» наличие пресса мощностью 80 000 т в несуществующем «городе НовоКраматорске». Однако подобная неосведомленность была в значительной мере продуктом той завесы молчания, которая окутала советскую индустрию легких сплавов в конце 1950-х — 1960-х гг. и не дала пуску сверхмощных прессов стать триумфом советского машиностроения в информационном отношении.

Предприятия в Верхней Салде и Каменске-Уральском избавились от режима молчания лишь с 1990-х гг., когда им понадобилось выйти на мировой рынок и наличие мощного прессового оснащения стало элементом маркетинга; с конца 1990-х гг. появляется в печати череда изданий, описывающих Верхнюю Салду как столицу «крылатого металла». Однако историческое время оказалось упущено, а предприятия по обработке легких сплавов — дискриминированы по отношению к таким большим уральским проектам, как Магнитогорский металлургический комбинат, Качканарский горно-обогатительный комбинат или «республика химии» в Березниках, уже располагавших богатым историческим нарративом и ставших важными элементами не только хозяйства региона, но и его культурного ландшафта.

Источники

- Барашев П.* Взлет по вертикали // Правда. 1973. 18 июля. № 199. С. 6.
В честь XX съезда КПСС // Правда. 1955. 27 сент. № 270. С. 1.
- Вершинин К.* Славная авиация великой советской державы // Правда. 1958. 20 июля. № 201. С. 4.
- Вихрев Л.* Алмазный, сверхпрочный // Правда. 1975. 7 марта. № 66. С. 2.
- Володин Л.* Советская марка // Известия. 1975. 12 дек. № 291. С. 4.
- Володин Л. В.* Жискар д'Эстен: Это делает честь промышленности СССР // Известия. 1977. 14 янв. № 12. С. 3.
- Воротников А.* Самолет берет старт в цехе // Правда. 1969. 18 дек. № 352. С. 6.
- Всемерно развивать станкостроение // Правда. 1955. 29 июня. № 180. С. 1
- Галин Б.* Сила примера // 1957. 2 июня. № 153. С. 2.
- Губарев В.* Стены звездного дома // Правда. 1979. 1 апр. № 91. С. 6.
- Давление — миллион атмосфер // Правда. 1969. 28 февр. № 59. С. 2.

Доклад председателя Свердловского совнархоза товарища С. А. Степанова // Известия. 1959. 23 июня. № 149. С. 3

Докладная записка начальника планового отдела о развитии производства кузнечно-прессового оборудования // РГАЭ — Российский государственный архив экономики. Ф. 8243. Оп. 7. Ед. хр. 2143.

Дубинин И. В., Келин В. Н. СССР — Франция: опыт сотрудничества. М.: Политиздат, 1979.

Железнов Н. Хирургия атомной решетки // Известия. 1975. 9 апр. № 84. С. 4.

За взаимно выгодную, равноправную торговлю без дискриминации // Правда. 1959. 27 сент. № 270. С. 2.

За дальнейший подъем производительных сил страны, за технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства // Правда. 1959. 2 июля. № 183. С. 1–3.

За дальнейший технический прогресс в промышленности // Правда. 1955. 27 июля. № 208. С. 1

К новым вершинам технического прогресса // Известия. 1955. 15 июля. № 166. С. 1.

Калиничев С. Колыбель великанов // Огонек. 1984. № 43. С. 6.

Кириленко А. Индустриальный Урал перед новыми задачами // Правда. 1958. 23 нояб. № 327. С. 2

Козлов Г. Коммунисты — инициаторы создания новой техники // Правда. 1958. 22 марта. № 81. С. 2.

Комов В. Крылья сверхзвукового // Правда. 1971. 14 авг. № 192. С. 4

Конвейер полета // Известия. 1970. 28 февр. № 51. С. 1

Кошелев Н. Металл Средней Волги // Известия. 1960. 10 сент. № 217. С. 1.

Краматорские исполины // Известия. 1978. 23 дек. № 300. С. 1.

Краминов А. Ту-144: скорость, надежность, комфорт // Известия. 1971. 22 сент. № 225.

Кротов В. Гигант советского тяжелого машиностроения // Правда. 1958. 15 июля. № 196. С. 2.

Кротов В. Завод берет новый разбег // Известия. 1962. 14 июня. № 139. С. 3.

Лисовенко Н. Нарастивая темпы // Известия. 1978. 13 мая. № 113. С. 1.

Лисовенко Н. 300 тысяч станков ежегодно // Известия. 1982. 10 мая. № 130. С. 1.

Мальков П. Ускорить создание мощных кузнечно-прессовых машин // Правда. 1955. 18 авг. № 230. С. 2.

Мацегора В. Объединение и его резервы // Известия. 1979. 19 марта. № 68. С. 2.

На страже мирного неба // Правда. 1968. 18 авг. № 231. С. 2.

О государственном плане развития хозяйства СССР на 1958 год // Правда. 1957. 20 дек. № 354. С. 3.

От Комитета по Ленинским премиям // Известия. 1960. 29 нояб. № 284. С. 3.

Патриотический долг машиностроителей // Правда. 1955. 22 марта. № 81. С. 1.

Пресс-исполн // Известия. 1971. 22 апр. № 95. С. 4.

Распевин К. Он строит самолеты // Правда. 1971. 5 марта. № 64. С. 2.

Розанов Б. Самые сильные среди машин // Наука и жизнь. 1968. № 10. С. 36–53.

Специализация и технический прогресс // Правда. 1963. 26 мая. № 146. С. 2.

Флагман тяжелой индустрии // Известия. 1984. 21 сент. № 265. С. 1.

Харланов Ю. Советский агрегат во Франции // Правда. 1977. 14 янв. № 14. С. 5.

Химич Г. 90 000 000 тонн // Уралмаш. Рассказы уралмашевцев о своем заводе. Свердловск: Свердл. кн. изд-во, 1958. С. 118–123.

Черных Е. История мыльного пузыря // Известия. 1962. 14 июля. № 166. С. 3.

Черняховский Ю. Приезжайте в Иссаур — увидите Россию // Юный техник. 1977. № 7. С. 4–25.

- Черняховский Ю. А.* Под сенью «Золотого Меркурия». М. : Междунар. отношения, 1985.
1957–1958 Aircraft Air Book. Washington : American Aviation Publications, Inc., 1958.
À Issoire M. Giscard d'Estaing va inaugurer la plus grosse presse hydraulique d'Europe occidentale // *Le Monde*. 1977.13 Janv.
Aerospace Facts and Figures. Washington : American Aviation Publications, Inc., 1960.
Air Force Heavy Press Program (projects No. 175, 176, 177 and 178). [Washington] : U.S. Government Printing Office, 1954. P. 1.
Defense Mobilizer Explains Cutback in Preparedness Plan // *The Evening Star*. 1953. July 7.
Department of Defense Machinery Leasing Practices: Hearing, Ninety-third Congress, First Session. Washington : U.S. Government Printing Office, 1973.
Dow's New Extrusion Press Packs 13 200-ton Punch // *Journal of Jet Propulsion*. 1957. № 10.
Edson P. Revolutionary Metal Press Cuts Costs of Planes and Guns // *Sarasota Journal*. 1952. Apr. 18.
Heavy Presses Revolutionize Plane Production // *Defense Production Record*. 1952. Aug. 19. P. 3.
Hope C. Julian Louis Reynolds and the Cold War // *VirginiaHistory.org*. 21.06.2013. URL: <https://vahistorical.wordpress.com/2013/06/21/julian-louis-reynolds-and-the-cold-war/> (date of access: 18.04.2023).
Minerals Yearbook. Vol. 1. Metals and Minerals. Washington : United States Government Printing Office, 1958.
O'Boyle Th. Rise, fall: how Mesta Machine Co. made it big and lost it all // *Pittsburgh Post-Gazette*. 1984. Jan. 9. P. 1, 10.
Pearson D. The Washington Merry-go-Round // *The Daily Record*. 1953. Sept. 8.
Production & Fabrication of Magnesium Alloys I.G. Farbenindustrie, Bitterfeld and Aken. London : H. M. Stationery Office, 1946.
Roume J. Issoire, the Aerospace Sheet Capital // *Usine Nouvelle*. 1982. № 12. P. 70–71.
Southeast Ohio Considered for Huge Air Plant // *The Journal*. 1953. March 26.
USAF Heavy Press Program Completed // *Aviation Week*. 1955. Dec. 5. P. 16.
World's Largest Horizontal Steel Extrusion Press // *The Evening Star*. 1954. July 21.

Исследования

- Агеев С.* Я не верил, что буду убит // *За тяжелое машиностроение*. 2010. 16–30 апр. С. 5.
Агеев С. Прессы большой экономики // *Промышленный еженедельник*. 2013. 25–31 марта. № 11. С. 4.
Агеев С., Бриль Ю. Неизвестный Уралмаш. История и судьбы: 1933–2003. Екатеринбург : Уральское литературное агентство, 2003.
Анимщица Е. Города Среднего Урала. Свердловск : Сред.-Урал. кн. изд-во, 1975.
Бондарев А. Б. Магниеые сплавы. История развития производства и изделий из магниевых сплавов в Германии и США до 1940 года // *Архивариус*. 2020. № 1. С. 16–20.
Бондарев Б. И., Ерманок М. З., Шадский А. А. Развитие кузнечно-прессового производства легких сплавов (К 30-летию Всесоюзного института легких сплавов) // *Кузнечно-штамповочное производство*. 1992. № 2. С. 20–23.
Дорошенко В. А., Антоненко Л. В. К истории применения гидравлических прессов в обработке металлов давлением // *История науки и техники в современной системе знаний: вторая ежегодная конференция кафедры истории науки и техники, 8 февраля 2012 / ред. В. В. Запарий. Екатеринбург : УМЦ УПИ, 2012. С. 60–68.*
Ежов А. О. Авиационная металлургия на Урале в годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.) // *История и современное мировоззрение*. 2021. № 1. С. 127–138.

- Ермаков Ю. М.* Гераклы // Техника — молодежи. 2000. № 8. С. 58–64.
- Зайцев А. М., Барсуков В. И.* Новокраматорскому — 50 лет. Донецк : Донбас, 1983.
- История металлургии легких сплавов в СССР, 1945–1987 / Н. К. Ламан, М. Я. Брун, И. Н. Фридляндер и др. ; отв. ред. Ф. И. Квасов, Н. К. Ламан. М. : Наука, 1987.
- История отечественной авиапромышленности. Серийное самолетостроение 1910–2010 гг. / Ю. В. Засыпкин, Г. В. Костырченко, Ю. В. Кузьмин и др. М. : РУСАВИА, 2011.
- Комар И. В.* Урал. Экономико-географическая характеристика. М. : Изд-во АН СССР, 1959.
- Мощные гидравлические прессы / А. И. Целиков, Б. В. Розанов, Н. А. Кривонос и др. // Легкие и жаропрочные сплавы и их обработка: К 80-летию со дня рождения А. Ф. Белова / отв. ред. Н. М. Жаворонков. М. : Наука, 1986. С. 96–104.
- Мухин М. Ю.* Металл для авиапрома. Проблема обеспечения советской авиапромышленности конструкционным материалом в 1921–1964 гг. // Экономическая история: ежегодник. 2020. С. 243–278.
- Топалер С. М.* «Французский пресс» // 60 лет научно-конструкторской и производственной деятельности ВНИИМЕТМАШ / отв. ред. Н. В. Пасечник. М. : Наука, 2005. С. 75–81.
- Эрлих А.* История металлургии легких сплавов России. Судьбы, воспоминания участников событий. М. : Триумф, 2020.
- Boretsky M.* The Soviet Challenge to U.S. Machine Building. A Study in Production and Technological Policy. Washington : U.S. Government Printing Office, 1962.
- Brandt E. N.* We called it MAG-nificent: Dow Chemical and Magnesium, 1916–1998. East Lansing : Michigan State Univ. Press, 2013.
- Budrass L.* Ideology and Business Strategy: Assessing Nazi Germany's Different Approaches to the Supply of Light Metals for the Luftwaffe // Industrial Collaboration in Nazi-Occupied Europe. Norway in Context / ed. by H. Frøland, M. Ingulstad, J. Scherner. London : Palgrave Macmillan, 2016. P. 37–61.
- Chaney S.* A chemical landscape transformed: Bitterfeld, Germany since 1980 // Global Environment: A Journal of Transdisciplinary History. 2017. Vol. 10, No. 1. P. 137–167.
- Donze J.* Les territoires face à la mondialisation. Le cas de l'industrie de l'aluminium dans le sud-est de la France // Revue de géographie de Lyon. 1998. Vol. 73, №1. P. 17–24.
- Fesland J., Petit P.* Manufacturing alloy 706 forgings // Superalloys. 1994. Vol. 718. P. 625–706.
- Froland H., Ingulstad M.* 'An Age of Aluminium': The Political Economy of the Aluminium Industry in the Twentieth Century // From Warfare to Welfare. Business-Government Relations in the Aluminium Industry / ed. by H. Froland, M. Ingulstad. Trondheim : Akademika Publishing, 2012. P. 15–32.
- Graham M.* Aluminum and the Third Industrial Revolution // The Third Revolution in Global Business / ed. by G. Dosi, L. Galambos, A. Gambardella, L. Orsani. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2013. P. 200–228.
- Hefferman T.* Iron Giant. One of America's Great Machines Comes Back to Life // The Atlantic. 2012. March. URL: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2012/03/iron-giant/308886/> (date of access: 18.04.2023).
- Ishikawa T.* Forging Technology of Aluminium Alloy // Journal of The Japan Institute of Light Metals. 2011. № 9. P. 469–470.
- Knauer M.* A Difficult New Beginning. The Race of the German Aluminium Industry to Catch Up with the Competition in the 1950s and 1960s // Cahiers d'histoire de l'aluminium. 2013. № 51. P. 64–77.
- Kwiatek-Soltys A., Wiedermann K., Mainet H., Edouard J.* The Role of Industry in Satellite Towns of Polish and French Metropolitan Areas — Case Study of Myślenice and Issoire //

Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego. 2014. № 25. P. 194–211.

Lie S., Danian H. Manufacturing in the Eye of the Storm: Shen Hong and the Nine Great Installations Project During China's Cultural Revolution // *Endeavour*. 2017. Vol. 41, № 3. P. 116–126. <https://doi.org/10.1016/j.endeavour.2017.06.010>

Scranton P. The shows and the flows: materials, markets, and innovation in the US machine tool industry, 1945–1965 // *History and Technology*. 2009. № 25. P. 257–304. <https://doi.org/10.1080/07341510903083245>

Sheller M. *Aluminum Dreams. The Making of Light Modernity*. Cambridge: MIT Press, 2014.

References

Ageev, S. (2010, April 16–30). Ia ne veril, chto budu ubit [I didn't Believe I could be Killed]. *Za tiazheloe mashinostroenie*, 5.

Ageev, S. (2013, March 25–31). Pressy bol'shoi ekonomiki [Presses of Big Economy]. *Promyshlennyyi ezhenedel'nik*, 4.

Ageev, S., & Bril', Yu. (2003). *Neizvestnyi Uralmash. Istoriia i sud'by: 1933–2003* [Uralmash Unknown. History and Destiny: 1933–2003]. Ekaterinburg: Ural'skoe literaturnoe agentstvo.

Animitsa, E. (1975). *Goroda Srednego Urala* [Cities of the Middle Urals]. Sverdlovsk: Sredne-Ural'skoe knizhnoe izdatel'stvo.

Bondarev, A. B. (2020). Magnievye splavy. Istoriia razvitiia proizvodstva i izdelii iz magnievykh splavov v Germanii i SShA do 1940 goda [Magnesium Alloys. History of Production of Magnesium Alloys in Germany and the US until 1940]. *Arkhivarius*, 1, 16–20.

Bondarev, B. I., Ermanok, M. Z., & Shadsky, A. A. (1992). Razvitie kuznechno-pressovogo proizvodstva legkikh splavov (K 30-letiiu Vsesoiuznogo instituta legkikh splavov) [Development of Press and Forging Production of Light Alloys (30th Anniversary of All-Union Institute for Light Alloys)]. *Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo*, 2, 20–23.

Boretsky, M. (1962). *The Soviet Challenge to U.S. Machine Building. A Study in Production and Technological Policy*. Washington: U.S. Government Printing Office.

Brandt, E. N. (2013). *We Called it MAG-nificent: Dow Chemical and Magnesium, 1916–1998*. East Lansing: Michigan State University Press.

Budrass, L. (2016). Ideology and Business Strategy: Assessing Nazi Germany's Different Approaches to the Supply of Light Metals for the Luftwaffe. In H. Frøland, M. Ingulstad, & J. Scherner (Eds.), *Industrial Collaboration in Nazi-Occupied Europe. Norway in Context* (pp. 37–61). London: Palgrave Macmillan.

Chaney, S. (2017). A Chemical Landscape Transformed: Bitterfeld, Germany since 1980. *Global Environment: A Journal of Transdisciplinary History*, 10(1), 137–167.

Donze, J. (1998). Les territoires face à la mondialisation. Le cas de l'industrie de l'aluminium dans le sud-est de la France. *Revue de géographie de Lyon*, 73(1), 17–24.

Doroshenko, V. A., & Antonenko, L. V. (2012). K istorii primeneniia gidravlicheskikh pressov v obrabotke metallov davleniem [History of Hydraulic Presses for Metal Processing by Pressure]. In V. V. Zapariy (Ed.), *Istoriia nauki i tekhniki v sovremennoi sisteme znaniy: vtoraiia ezhegodnaia konferentsiia kafedry istorii nauki i tekhniki, 8 fevralia 2012* [History of Science and Technology in the Modern System of Knowledge: Second Annual Conference of Department of Science and Technology, 8 February, 2012] (pp. 60–68). Ekaterinburg: UMTs UPI.

Ehrlich, A. (1962). *Istoriia metallurgii legkikh splavov Rossii. Sud'by, vospominaniia uchastnikov sobytii* [History of Metallurgy of Light Alloys in Russia. Lives and Memories of Those Who Participated]. Moscow: Triumph.

- Ermakov, Yu. M. (2000). Gerakly [Hercules]. *Tekhnika — molodezhi*, 8, 58–64.
- Ezhov, A. O. (2021). Aviatsionnaia metallurgii na Urale v gody Velikoi Otechestvennoi voiny (1941–1945 gg.) [Aviation Metallurgy in the Urals during the Great Patriotic War (1941–1945)]. *Istoriia i sovremennoe mirovozzrenie*, 1, 127–138.
- Fesland, J., & Petit, P. (1994). Manufacturing Alloy 706 Forgings. *Superalloys*, 718, 625–706.
- Froland, H., & Ingulstad, M. (2012). ‘An Age of Aluminium’: The Political Economy of the Aluminium Industry in the Twentieth Century. In H. Froland, & M. Ingulstad (Eds.), *From Warfare to Welfare. Business-Government Relations in the Aluminium Industry* (pp. 15–32). Trondheim: Akademika Publishing.
- Graham, M. (2013). Aluminum and the Third Industrial Revolution. In G. Dosi, L. Galambos, A. Gambardella, & L. Orsanigo (Eds.), *The Third Revolution in Global Business* (pp. 200–228). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hefferman, T. (2012, March). Iron Giant. One of America’s Great Machines Comes Back to Life. *The Atlantic*. Retrieved from <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2012/03/iron-giant/308886/>
- Ishikawa, T. (2011). Forging Technology of Aluminium Alloy. *Journal of The Japan Institute of Light Metals*, 9, 469–470.
- Knauer, M. (2013). A Difficult New Beginning. The Race of the German Aluminium Industry to Catch Up with the Competition in the 1950s and 1960s. *Cahiers d’histoire de l’aluminium*, 51, 64–77.
- Komar, I. V. (1959). *Ural. Ekonomiko-geograficheskaia kharakteristika* [Urals. An Economic and Geographical Characteristic]. Moscow: Izdatel’stvo AN SSSR.
- Kwiatkiewicz-Soltys, A., Wiedermann, K., Mainet, H., & Edouard, J. (2014). The Role of Industry in Satellite Towns of Polish and French Metropolitan Areas — Case Study of Myślenice and Issoire. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 25, 194–211.
- Laman, N. K., Brun, M. Ya., & Fridliander, I. N. (1986). *Istoriia metallurgii legkikh spлавov v SSSR, 1945–1987* [History of Metallurgy of Light Alloys]. Moscow: Nauka.
- Lie, S., & Danian, H. (2017). Manufacturing in the Eye of the Storm: Shen Hong and the Nine Great Installations Project During China’s Cultural Revolution. *Endeavour*, 41(3), 116–126. <https://doi.org/10.1016/j.endeavour.2017.06.010>
- Mukhin, M. Yu. (2020). Metall dlia aviaproma. Problema obespecheniia sovetskoi aviapromyshlennosti konstruktсионnym materialom v 1921–1964 gg. [Metal for Aviation. Problem of Supply of the Soviet Aviation Industry with Construction Materials in 1921–1964]. *Ekonomicheskaiia istoriia: ezhegodnik*, 243–278.
- Scranton, P. (2009). The Shows and the Flows: Materials, Markets, and Innovation in the US Machine Tool Industry, 1945–1965. *History and Technology*, 25, 257–304. <https://doi.org/10.1080/07341510903083245>
- Sheller, M. (2014). *Aluminum Dreams. The Making of Light Modernity*. Cambridge: MIT Press.
- Topaler, S. M. (2005). “Frantsuzskii press” [French Press]. In N. V. Pasechnik (Ed.), *60 let nauchno-konstruktorskoi i proizvodstvennoi deiatel’nosti VNIIMETMASH* [60 Years of Research and Industrial Activity of VNIIMETMASH] (pp. 75–81). Moscow: Nauka.
- Tselikov, A. I., Rozanov, B. V., Krivonos, N. A., Maksimov, L. Yu., & Stepansky, L. G. (1986). Moshchnye gidravlicheskie pressy [Powerful Hydraulic Presses]. In N. M. Zhavoronkov (Ed.), *Legkie i zharoprochnye splavy i ikh obrabotka: K 80-letiiu so dnia rozhdeniia A. F. Belova* [Light and Heat-Resistant Alloys and Their Processing. A. F. Belov’s 80th Birthday] (pp. 96–104). Moscow: Nauka.
- Zaitsev, A. M., & Barsukov, V. I. (1983). *Novokramatorskomu — 50 let* [Novokramatorsk Plant Turns Fifty]. Donetsk: Donbas.

Zasyrkin, Yu. V., Kostyrchenko, G. V., Kuz'min, Yu. V. et al. (2011). *Istoriia otechestvennoi aviapromyshlennosti. Seriinnoe samoletostroenie 1910–2010 gg.* [History of National Aviation Industry. Serial Aeroplane-Building 1910–2010]. Moscow: RUSAVIA.

Бугров Константин Дмитриевич

доктор исторических наук

¹ведущий научный сотрудник

Институт истории и археологии УрО РАН
620990, Екатеринбург, ул. С. Ковалевской,
16

²профессор кафедры истории России
Уральский федеральный университет
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
E-mail: k.d.bugrov@gmail.com

Bugrov, Konstantin Dmitrievich

Dr. Hab. (History)

¹Leading Researcher

Institute of History and Archaeology UB RAS
16, S. Kovalevskaya Str.,
620990 Ekaterinburg, Russia

²Professor
Department of the History of Russia
Ural Federal University
4, Turgenev Str., 620000 Ekaterinburg, Russia
Email: k.d.bugrov@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4596-8854>
Scopus AuthorID: 55976156600
WoS ResearcherID: Q-4273-2017