

DOI: 10.24000/0409-2961-2023-6-59-67

УДК 658.382.3

© А.И. Гражданкин, Н.Л. Разумняк, 2023

# Состояние основных производственных фондов и обеспечение промышленной безопасности



А.И. Гражданкин,

д-р техн. техн. наук, зав. отделом,  
gra@safety.ru

Н.Л. Разумняк,

д-р техн. наук, вед. науч.  
сотрудник

ЗАО НТЦ ПБ, Москва, Россия

Аварийность и травматизм как внепрогрессивные и трагические упущения промышленного производства зарождаются и проявляются в

индустриальном неустойчивом развитии, а предупреждаются силой и знанием культуры безопасности. Текущий уровень аварийности на опасных производственных объектах во многом определяется степенью морального и физического износа основных фондов, особенно в топливно-энергетической отрасли. Для адекватной оценки состояния промышленной безопасности требуется актуализируемая карта создания, наличия, использования и обслуживания основных фондов на опасных производствах. Надлежащее обслуживание индустриальной материально-технической базы — важнейшая часть как в целом производственной культуры, так и культуры безопасного промышленного производства. В статье на основе официальных статистических данных представлены хронологические сведения о воспроизводстве и износе основных фондов промышленности России с середины XX в. по настоящее время.

**Ключевые слова:** основные производственные фонды, промышленная безопасность, аварийность, травматизм, культура безопасности, опасные производственные объекты, износ основных фондов.

**Для цитирования:** Гражданкин А.И., Разумняк Н.Л. Состояние основных производственных фондов и обеспечение промышленной безопасности // Безопасность труда в промышленности в промышленности. 2023. № 6. С. 59–67. DOI: 10.24000/0409-2961-2023-6-59-67

## State of the Fixed Production Assets and Ensuring Industrial Safety

A.I. Grahdankin, Dr. Sci. (Eng.), Department Head, gra@safety.ru, N.L. Razumnyak, Dr. Sci. (Eng.), Lead Researcher (STC «Industrial Safety» CJSC, Moscow, Russia)

**Abstract.** The level of accident rate at hazardous production facilities is largely determined by the degree of moral and physical depreciation of the fixed assets in the fuel and energy industry. Depreciation factor of the fixed assets is almost always present among the causes of accidents at hazardous production facilities in the modern-day Russia. Fixed assets are large blocks of the industrial safety foundation.

Accident rate and injury rate, as inevitable and tragic costs of industrial production, originated in the industrial era, do not disappear in the post-industrialism, and become problematic in the crisis of industrialism. To assess the state of safety at hazardous production facilities, an up-to-date risk-oriented map is required related to the creation, availability, use and maintenance of the fixed assets of industrial production. The information is considered in the article concerning the fixed assets of the Russian industry from the middle of the 20th century to the present, which was obtained according to the statistical data from the official sources of the Central Statistical Office of the USSR and the RSFSR, the State Statistics Committee of Russia, Rosstat, and Rostekhnadzor.

Despite the stabilization of the asset renewal, in the last 15 years there is a tendency to accelerate the depreciation of fixed assets at hazardous production facilities. With an average renewal rate of 6% per year achieved over the past decade, the fixed assets of industry, including buildings, machinery, and equipment, should work for almost 17 years until they are replaced. In general, over the thirty years of post-Soviet reforms, underinvestment in the fixed capital of the Russian industry amounted to more than 98 trillion rubles, or 24.7 thousand tons of gold, which is more than 10 times the country gold reserve in 2023. Almost half of the «residual resource» was exhausted from the industrial material and technical funds. The current volume of the market for industrial safety expertise of technical devices is sharply incomparable with the scale of the task effectively solved by the economic management on underinvestment in fixed assets in industry of more than 1.5 trillion US dollars for the period from 1991 to 2022. Imported economic management was unable to ensure long-term conservation of the material and technical base of the Russian industry. On average, up to 70% of the equipment used at hazardous production facilities worked out the standard service life. Degree of the depreciation of fixed assets of the fuel industry in Russia in the early twenties exceeded the average industrial level by almost 7 percentage points, while in 2015–2021 the share of completely worn-out facilities in the extractive industry increased by 7.3 percentage points.

The functions of supervision over the safe reproduction of industrial fixed assets must be responsibly transferred to the sovereign structures of risk-oriented ensuring of industrial safety in Russia.

**Keywords:** main production assets, industrial safety, accident rate, injuries, safety culture, hazardous production facilities, depreciation of fixed assets.

**For citation:** Grazhdankin A.I., Razumnyak N.L. State of the Fixed Production Assets and Ensuring Industrial Safety. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2023. № 6. pp. 59–67. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2023-6-59-67

### Введение

Остается острым вопрос обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах (ОПО) в связи с критическим уровнем износа основных производственных фондов. Производственные здания и сооружения, рабочие и силовые машины и оборудование, измерительные и регулирующие приборы и устройства, производственный инвентарь и принадлежности составляют материально-техническую базу не только промышленного производства, но и обеспечения его безопасности. По данным Росстата в период с 2008 по 2021 г. доля машин и оборудования в общем объеме основных фондов в добыче полезных ископаемых составляла в среднем 21 %, в обрабатывающих производствах — 54 %, в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды — 36 %.

Среди причин современных промышленных аварий непременно отмечается неудовлетворительное состояние и обслуживание основных фондов на ОПО. Критический уровень износа основных производственных фондов указан в «Основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» [1] как основной источник опасности повышения аварийности на промышленных объектах.

В экономоцентричных воззрениях основные фонды, выраженные в стоимостной форме, называют основными средствами труда производственного процесса. Посредством их создаются товары и услуги для платежеспособных потребителей, которые вряд ли встретят на свободном рынке побочные «антитовары» промышленного производства — аварийность и травматизм. Напротив, в науке о безопасности жизнедеятельности основные фонды промышленности рассматриваются как технико-экономический базис обеспечения промышленной безопасности.

Неоклассики экономической науки еще в конце XIX в. указывали на ошибочность оценки промышленной деятельности исключительно по годовому производству или его приросту (далее — «поток»), более важны — показатели состояния и обслуживания основных производственных фондов, а также капиталовложений в них. Необходимая материально-техническая база промышленности (далее — «база») обуславливает возможный «поток» годового производства как эффект от использования основных фондов промышленности.

В господствующих в настоящее время теориях экономоцентризма [2] обычно исключается из рассмотрения тот неприятный факт, что соединение ос-

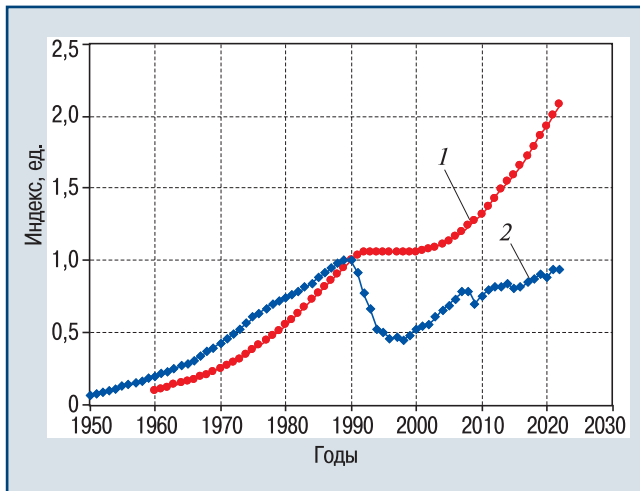
новных фондов («базы»), трудовых ресурсов («фонд труда») и сырьевой базы дает не только полезный товарный «поток» производства, но и побочно генерирует трагический «поток антитоваров» — аварий и травм. Поэтому во всех индустриально развитых странах под государственный надзор «нерыночно» берутся все производства с возможными крупными промышленными авариями, например, в Российской Федерации (РФ) для обеспечения промышленной безопасности — ОПО.

Основные фонды — крупные блоки фундамента промышленной безопасности. Для оценки ее состояния на ОПО необходима актуальная картина создания, наличия, использования и обслуживания основных фондов в промышленном производстве. Рассмотрим, что в этом плане показывают официальные статистические данные Центрального статистического управления СССР и РСФСР, Госкомстата, Росстата и Ростехнадзора России.

### Наличие и воспроизводство основных фондов в промышленности России

В доминирующих макроэкономических подходах о наличии основных фондов судят по их полной учетной стоимости — сумме учитываемых в бухгалтерских балансах организаций остаточной балансовой стоимости и величины накопленного износа (без учета постепенной утраты их потребительских свойств в процессе эксплуатации). В контексте обеспечения промышленной безопасности полная учетная стоимость основных фондов отражает производственный потенциал ОПО, а накопленный износ — аварийную опасность ОПО.

Из экономических учебников известно, что для повышения эффективности производства важно обеспечить опережающий рост производства («потока») продукции по сравнению с ростом основных производственных фондов («базы»). В целом в промышленности России это соблюдалось в 1960–1990 гг. Индексы объемов основных промышленно-производственных фондов (значение индекса в 1990 г. условно принимается за 1 ед.; с 1991 г. — все основные фонды промышленности; с 2005 г. — рассчитываются по измененной методике) и производства промышленной продукции в РСФСР и РФ в сопоставимых ценах приведены на рис. 1. (здесь 1 — для основных промышленно-производственных фондов; 2 — для производства промышленной продукции). По соотношению «базы» и «потока» экономическая эффективность промышленности новой России несравнима с дореформенной: с 1990 г. основные фонды промышленности выросли более чем в 2 раза, а промышленное производство, наоборот, сократилось на 16 %.



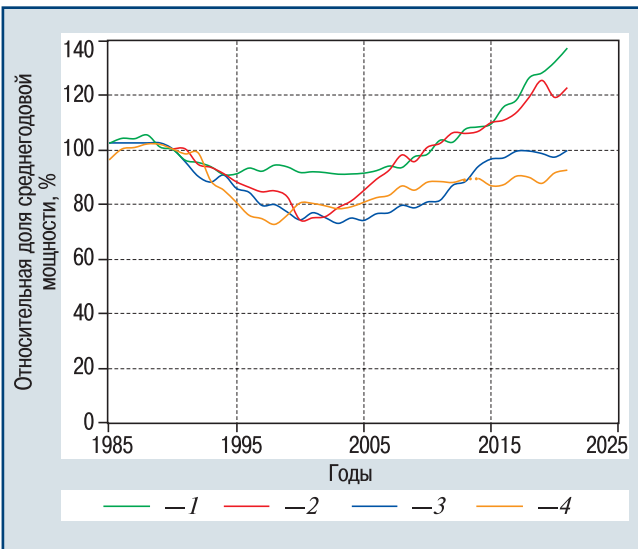
▲ Рис. 1. Индексы (1990 = 1 ед.) объемов промышленно-производственных основных фондов (1) и производства промышленной продукции (2) в РСФСР и РФ в сопоставимых ценах

▲ Fig. 1. Indices (1990 = 1 unit) of the volumes of industrial and production fixed assets (1) and production of industrial products (2) in the RSFSR and the Russian Federation at comparable prices

С началом реформ в 1991 г. индустриальное развитие России было приостановлено (см. рис. 1). Инвестиции резко сократились, а объем основных промышленно-производственных фондов не изменялся вплоть до 2005 г., когда поменялась бухгалтерская методика их переоценки. С середины 2000-х годов эффект восстановительного роста промышленности исчерпался, но объем основных фондов продолжал бурно расти. Этот феномен можно объяснить многими факторами: в России возрождается и растет материально-техническая база промышленности; вновь вводимые производственные мощности по каким-то причинам стали гораздо дороже; переоценено в большую сторону оставшееся «наследие прошлого».

За период с 1991 по 1999 г. производственные мощности промышленности, по оценкам Госкомстата России, сократились на треть. Однако стоимостная оценка основных производственных фондов сопряжена с большой неопределенностью, что видно из нестыковки многих стоимостных и натуральных показателей. Так, несмотря на бурный рост номинальных объемов основных фондов после 2005 г., реальные производственные мощности (рис. 2, здесь 1 — минеральные удобрения; 2 — уголь; 3 — нефтепродукты; 4 — сталь) изменялись крайне несоразмерно номинальным (см. рис. 1).

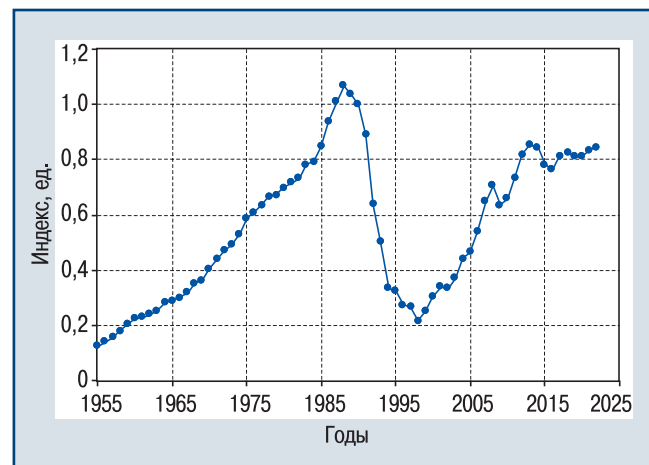
Безусловно, оживление производства и повышение степени загрузки имеющихся мощностей — обнадеживающие признаки. Но условием будущего безопасного промышленного роста станет адекватный и устойчивый рост капиталовложений в основные производственные фонды и в «человеческий капитал».



▲ Рис. 2. Относительная доля (1990 = 100 %) среднегодовой мощности отдельных производств в РСФСР и РФ

▲ Fig. 2. Relative share (1990 = 100%) of the average annual capacity of individual industries in the RSFSR and the Russian Federation

Основой восстановления производства и обеспечения такого его роста, чтобы оно удовлетворяло жизненно важные потребности страны, может быть только достаточно полное обновление основных фондов. В 1990-е годы капиталовложения в промышленность резко снизились (рис. 3).



▲ Рис. 3. Индексы (1990 = 1 ед.) инвестиций в основной капитал промышленности РСФСР и РФ в сопоставимых ценах

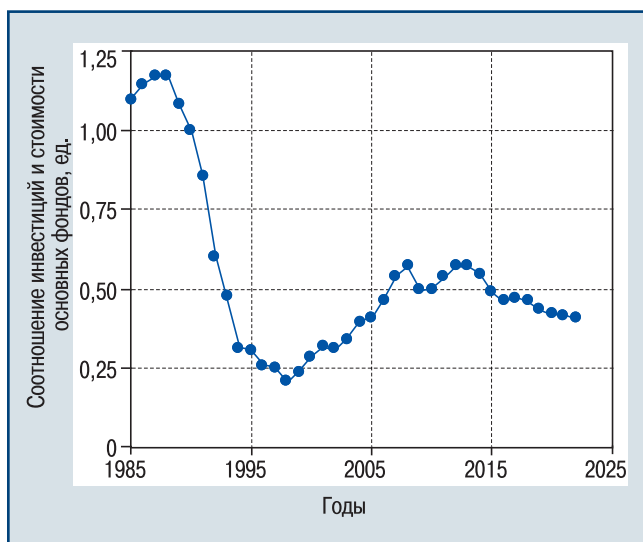
▲ Fig. 3. Indices (1990 = 1 unit) of investments in fixed capital of industry of the RSFSR and the Russian Federation in comparable prices

В 1950–1980-х годах в РСФСР наблюдался быстрый и непрерывный рост инвестиций в основные фонды. Но даже во время наиболее крупномасштабных капиталовложений (1988 г.) их было достаточно только для того, чтобы поддерживать стабильное производство (см. рис. 1), тогда как темп его модернизации в те времена считался недостаточным.

А при том сокращении инвестиций, которое произошло после 1990 г., стали невозможными не только технологическая модернизация, но и обычное поддержание промышленной инфраструктуры в работоспособном состоянии.

Прирост инвестиций в 2000–2020-х годах пока намного меньше потерь, понесенных основными фондами промышленности в 1990-е годы. Например, инвестиции за 2020–2022 гг. в сопоставимых ценах немногим меньше тех, что вкладывались в основные фонды промышленности в 1989–90 гг., но ведь с того времени основные фонды выросли более чем вдвое (см. рис. 1) и требуют более масштабных капиталовложений даже просто для их содержания и ремонта (в норме примерно 70 % капиталовложений расходуется на содержание и обслуживание созданного, 20 % — на строительство и ввод нового, а 10 % — на ликвидацию старого).

О том, как обслуживалась производственная «база» (основные промышленно-производственные фонды) «потоком» инвестиций, можно судить по показателю капиталовложений на единицу стоимости имеющихся основных фондов промышленности (рис. 4).



▲ Рис. 4. Отношение инвестиций (капиталовложений) к стоимости промышленно-производственных основных фондов в РСФСР и РФ (1990 = 1 ед.)

▲ Fig. 4. The ratio of investments (capital investments) to the value of industrial and production fixed assets in the RSFSR and the Russian Federation (1990 = 1 unit)

Если до реформ размер капложений в целом был соразмерен объему основных фондов, то в ходе реформирования «инвестицион» для питания производственной «базы» сокращен вдвое (см. рис. 4) Инвестклимат в новой России (рис. 3) посадил материально-техническую «базу» промышленности на полуголодный паек, а из нее «эффективные менеджеры» с бравадой выжимают «поток» промтоваров (см. рис. 1), в основном энергонагруженных и экспортоориентированных. Также на рис. 3, 4 хорошо

видны следы провала в обслуживании материально-технической «базы» промышленности — минимум промышленных капложений фиксировался в 1998–99 гг.

В целом за тридцатилетку реформ (1991–2022 гг.) недоложения в основной капитал промышленности России (по уровню 1990 г.) составили более 98 трлн руб. или 24,7 тыс. т золота, что более чем в 10 раз превышает золотой резерв России (2,3 тыс. т по данным Банка России на февраль 2023 г.). Для сравнения, совокупные латентные изъятия реформаторов из основных фондов российской промышленности сопоставимы с ежегодным валовым внутренним продуктом России или в 1,8 раза больше совокупной стоимости всех минеральных и энергетических ресурсов страны (нефть, газ, золото, медь, железная руда, уголь энергетический и бурый, алмазы), которая на начало 2018 г. оценивалась Минприроды России в 55,2 трлн руб. По ежегодному объему инвестиций в промышленность Россия в начале 2020-х только выходит на уровень РСФСР второй половины 1980-х.

Напомним, что в 2012 г. эксперты Открытого правительства оценивали избыточные (!) инвестиции в промышленную безопасность России в 1 трлн руб. Из основных фондов промышленности уже на тот момент было изъято как минимум 85 трлн руб., а предполагаемое несоразмерное капиталовложение в 1 трлн руб. объявлялось избыточным. Только на ОПО 60–70 % оборудования уже отработало нормативные сроки службы, а ежегодный социально-экономический ущерб от аварий оценивается в 0,6–0,7 трлн руб. [1]. То есть только по выборке из ОПО к латентным изъятиям из основных фондов промышленности в 85 трлн руб. еще добавлялись 15 % стоимости «базы» за счет аварийных ущербов. При таких вводных публично озвучить в правительстве, как эксперты осознали необходимость сэкономить дополнительно 1 трлн руб. на ОПО, изменив требования промышленной безопасности и СНИПы<sup>1</sup>, поручили в 2015 г. видному российскому предпринимателю Л.Б. Меламеду, экс-главе компании «Роснано».

Основоположник современной экономической теории А. Смит еще в конце XVIII в. предупреждал, что предприниматель должен жестко контролироваться государством и обществом. В своем главном труде «Исследования о природе и причинах богатства народов» он указывал, что «к предложению об издании какого-либо нового закона или регулирующих правил, ..., которое исходит из этого класса, надо всегда относиться с величайшей осторожностью; его следует принимать только после продолжительного и всестороннего рассмотрения, с чрезвычайно тщательным, но и чрезвычайно подозрительным вниманием. Поскольку оно исходит из того класса

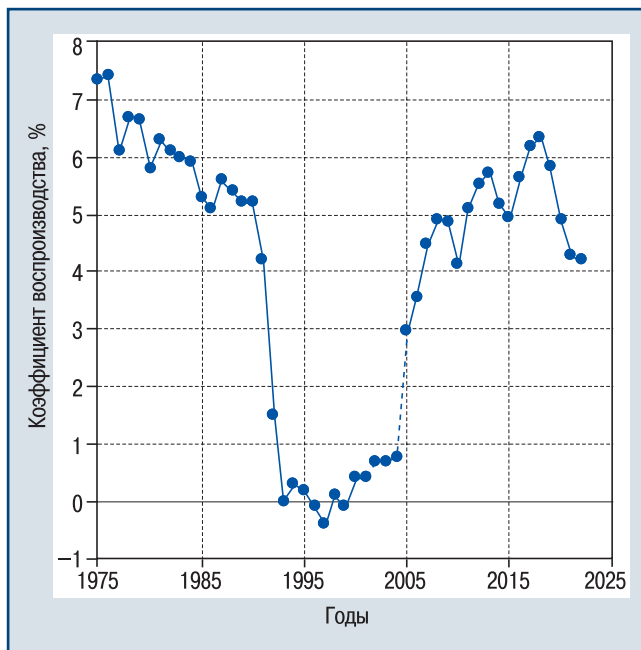
<sup>1</sup> Обсуждение с экспертами «Открытого правительства» вопросов промышленной безопасности. URL: <http://government.ru/news/6582/> (дата обращения: 03.05.2023).

людей, интересы которого не совпадают с интересами общества и который обычно заинтересован в том, чтобы вводить общество в заблуждение и даже угнетать его, и который действительно во многих случаях и вводил его в заблуждение, и угнетал» [3].

Вследствие значительного сокращения инвестиций в 1990-е годы были свернуты программы модернизации основных фондов промышленности. Тогда до беспрецедентно низкого уровня упал показатель ввода в действие новых основных фондов (в среднем с 7 до 2 %) и началось их быстрое старение.

Выбытие промышленно-производственных основных фондов существенно сократилось только в 2000–2010-е годы. Если в 1980-х годах ежегодно ликвидировалось в среднем 1,6 % общей стоимости фондов, в 1990-х — 1,5 %, то в 2000-х — 1,1 %, 2010-х — 0,8 %, а в начале 2020-х — 0,6 %.

С учетом сокращения ввода в действие и выбытия промышленных объектов уровень воспроизводства основных фондов в начале 1990-х годов резко упал с 5,2 % до нуля, а в конце 1990-х годов были периоды даже с отрицательным воспроизводством (рис. 5, здесь сопоставимые цены: до 2004 г. — в ценах 1990 г.; в 2005–2013 гг. — в ценах 2000 г.; начиная с 2014 г. — в ценах 2010 г.).



▲ Рис. 5. Коэффициент воспроизводства (ввод в действие за вычетом ликвидации) основных фондов промышленности РСФСР и РФ от наличия основных фондов на конец года

▲ Fig. 5. Reproduction coefficient (commissioning minus liquidation) of fixed assets of industry of the RSFSR and the Russian Federation from the availability of fixed assets at the end of the year

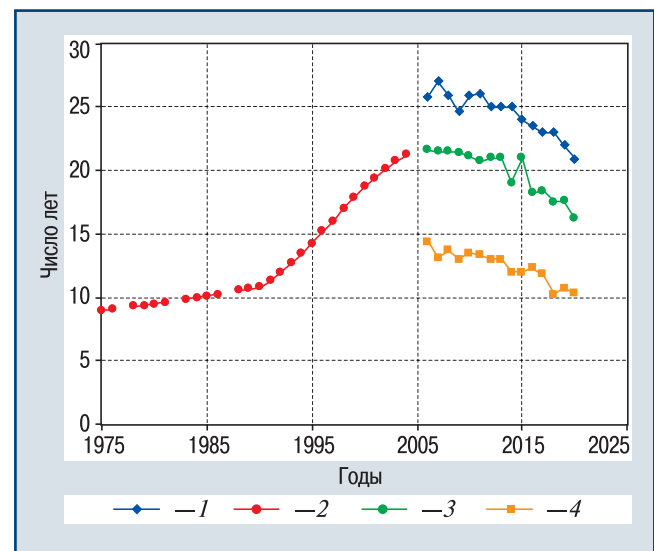
Только в 2010-х годах вновь достигнут дореформенный уровень воспроизводства в 5,5 % (и это с учетом «методического скачка» переоценки основных фондов в 2005 г., а без него — лишь в 1,9 %). В начале

2020-х годов уровень воспроизводства основных фондов промышленности составил 4,5 % (рис. 5).

При достигнутом за последнее десятилетие (с 2013 по 2022 г.) среднем темпе обновления 6 % в год (или 2,6 % без учета «методического скачка» в 2005 г.) основные фонды промышленности, включая сооружения, машины и оборудование, должны проработать до замены почти 17 лет (или 39 лет без учета «методического скачка» переоценки).

### Износ основных фондов в промышленности

Долговременным следствием реформирования воспроизводства промышленно-производственных основных фондов стал их нарастающий износ. Сразу после начала реформ темп роста среднего возраста производственного оборудования увеличился в 1,5 раза (рис. 6, здесь 1 — производственное оборудование; 2 — здания; 3 — сооружения; 4 — машины и оборудование).



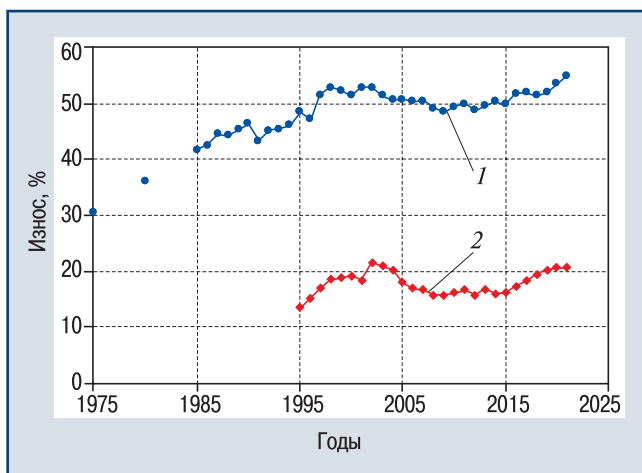
▲ Рис. 6. Средний возраст промышленно-производственных основных фондов в РСФСР и РФ

▲ Fig. 6. Average age of industrial and production fixed assets in the RSFSR and the Russian Federation

К 2004 г. средний возраст производственного оборудования в промышленности достиг 21 года, что на 8 лет больше, чем было при дореформенном темпе старения. В период с 2006 по 2020 гг. средний возраст сооружений в промышленности снизился на 5 лет (см. рис. 6).

Межотраслевые данные показывают, что в конце 1990-х годов средний износ основных промышленно-производственных фондов превысил «красную черту» в 50 %, за которой уже возникает потребность в глубокой технологической модернизации производственного оборудования (рис. 7, здесь 1 — степень износа основных фондов; 2 — доля полностью изношенных основных фондов).

В начале 2020-х годов доля полностью изношенных основных фондов снова достигла значений,

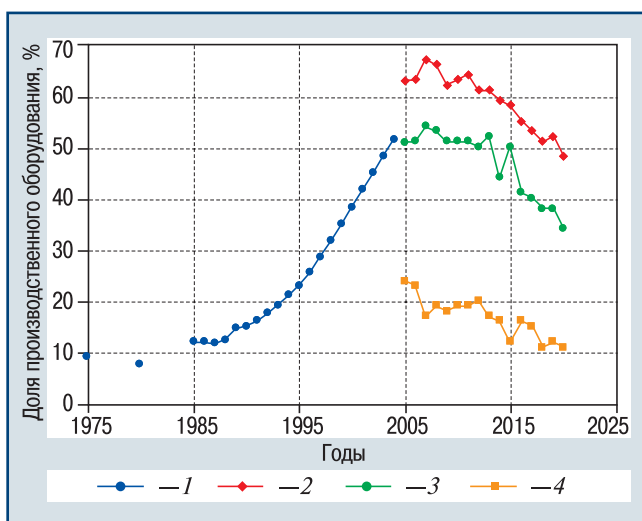


▲ Рис. 7. Износ промышленно-производственных основных фондов в РСФСР и РФ

▲ Fig. 7. Depreciation of industrial and production fixed assets in the RSFSR and the Russian Federation

какие наблюдались в период радикальных реформ середины 1990-х годов (см. рис. 6).

В 2004 г. только 14 % производственного оборудования в промышленности имело возраст до 10 лет (в 1988 г. — 63 %), а 52 % — было старше 20 лет (в 1988 г. — 12 %). Общий процесс старения промышленного оборудования представлен на рис. 8 (здесь 1 — промышленное оборудование; 2 — здания; 3 — сооружения; 4 — машины и оборудование), из которого видно, что в 1991–2004 годах наблюдался резкий рост доли оборудования старше 20 лет.



▲ Рис. 8. Доля производственного оборудования, имеющего возраст более 20 лет, в промышленности РСФСР и РФ

▲ Fig. 8. The share of production equipment with an age of more than 20 years in the industry of the RSFSR and the Russian Federation

В период замедления радикальных реформ доля производственных сооружений старше 20 лет за период с 2008 по 2020 г. сократилась с 54 до 34 % (см. рис. 8).

### Износ основных фондов на опасных производственных объектах и в топливной промышленности

Опасные производственные объекты представляют наиболее энергонагруженную часть российской промышленности. Динамика изменения основных фондов на ОПО в основном совпадает с общепромышленными тенденциями, но есть и характерные особенности. Например, по оценочным данным, взятым из официальных правительственных и ведомственных документов, износ основных фондов в электроэнергетике и газовой промышленности составлял 60 %, в нефтепереработке — 80 % (Энергетическая стратегия России на период до 2030 года<sup>1</sup>), в угольной промышленности — 70–90 % (Долгосрочная программа развития угольной промышленности на период до 2030 года<sup>2</sup>), в химической промышленности — более 70 %, на объектах транспортирования опасных веществ — до 70 %, на взрывопожароопасных объектах хранения и переработки растительного сырья — до 75 %, на объектах, на которых используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы и подъемные сооружения — до 70 % (Отчет о деятельности Ростехнадзора в 2017 году<sup>3</sup>). Эти показатели по износу основных фондов на ОПО существенно выше среднепромышленного уровня, составляющего 55 % (см. рис. 7).

По официальным данным Росстата о последнем опубликованном выборочном обследовании, на конец 2018 г. в добыче полезных ископаемых средний ожидаемый срок службы сооружений оценивался в 22 года, а машин и оборудования — в 14 лет. В производстве кокса и нефтепродуктов этот показатель составил соответственно 34 года и 19 лет, в химическом производстве — 34 и 21 год, в производстве резиновых и пластмассовых изделий — 33 года и 38 лет, в целлюлозно-бумажном производстве — 36 и 19 лет, в металлургии — 28 и 17 лет, в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды — 32 года и 25 лет. Для большинства производств с ОПО средний возраст сооружений, машин и оборудования уже выше ожидаемых сроков эксплуатации (см. рис. 6).

Наиболее опасные производственные объекты сосредоточены в топливно-энергетическом комплексе страны. В топливную промышленность включают нефтяную, угольную и газовую. Основу этих отраслей составляет добыча топливно-энергетических полезных ископаемых. Динамика износа основных фондов в топливной и добывающей промышленности показана на рис. 9 (здесь 1 — степень износа основных фондов в топливной промышленности; 2, 3, 4 — доля полностью изношенных соответственно

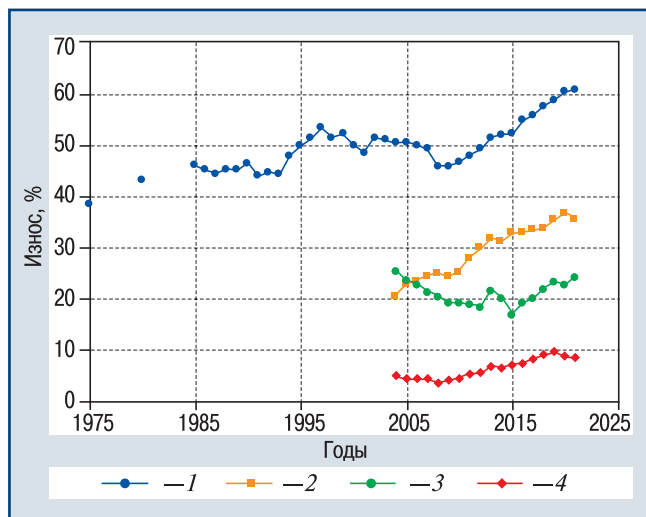
<sup>1</sup> URL: <https://minenergo.gov.ru/node/15357> (дата обращения: 03.05.2023).

<sup>2</sup> URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1846> (дата обращения: 03.05.2023).

<sup>3</sup> URL: [https://www.gosnadzor.ru/public/annual\\_reports/](https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/) (дата обращения: 03.05.2023).

машин и оборудования, сооружений, зданий в добыче полезных ископаемых).

Степень износа основных фондов топливной промышленности России в начале 2020-х годов превысила среднепромышленный уровень почти на 7 процентных пункта (см. рис. 7, 9), при этом в период с 2015 по 2021 г. доля полностью изношенных сооружений в добывающей промышленности выросла на 7,3 процентных пункта (см. рис. 9).



▲ Рис. 9. Износ основных фондов в топливной промышленности России и доля полностью изношенных машин и оборудования, сооружений, зданий в добывающей промышленности РФ

▲ Fig. 9. Depreciation of fixed assets in the fuel industry of Russia and the share of fully worn-out machinery and equipment, structures, buildings in the extractive industry of the Russian Federation

полностью изношенных зданий, сооружений, машин и оборудования на ОПО добывающей и обрабатывающей отраслей промышленности России. В таблице представлена процентная доля полностью изношенных основных фондов в коммерческих организациях РФ (без субъектов малого предпринимательства) по отдельным видам экономической деятельности и видам основных фондов.

В среднем 60–70 % оборудования, применяемого на ОПО, отработало нормативные сроки службы [1, 4]. Так, в угольной отрасли 82 % подъемных и 65 % вентиляторных установок эксплуатируются по истечении срока их использования; 48 % объектов и технические устройства нефтегазодобычи выработали нормативный срок службы и эксплуатируются более 25 лет; более 40 % оборудования нефтепереработки выработало нормативный срок службы; отработали нормативный срок службы 45,9 % трубопроводов пара и горячей воды и 57 % эксплуатируемых подъемных сооружений (Отчет о деятельности Ростехнадзора в 2021 году<sup>1</sup>).

#### Особенности постановки и решения вопросов износа основных фондов на опасных производствах

Сегодня все еще распространено правдоподобное мнение, что проблема износа основных фондов преувеличена. Действительно, о ней говорят с 1990-х годов, а ведь пока все вполне себе работает, выходит, и дальше будет работать. И почему же никак не наступает вал аварийности, и так ли уж важно обновлять, «как раньше», основные фонды на ОПО? Здесь проявляются типичные ошибочные представления потребителя всегда приятных «луч-

Основные фонды организаций	Всего основных фондов			В том числе на начало 2022 г.	
	На начало 2006 г.	На начало 2014 г.	На начало 2022 г.	Сооружения	Машины и оборудование
Добыча полезных ископаемых	21,9	22,9	25,5	24,7	35,9
Добыча угля	Нет данных	Нет данных	20,4	5,4	29,9
Добыча сырой нефти и нефтяного (попутного) газа; извлечения фракций из нефтяного (попутного) газа	24,1	23,5	28,5	27,6	40,0
Добыча природного газа и газового конденсата	Нет данных	35,8			
Добыча металлических руд	16,9	12,0	14,3	7,8	22,3
Добыча прочих полезных ископаемых			19,3	7,4	38,5
Предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых	Нет данных	Нет данных	16,0	7,6	34,7
Производство кокса и нефтепродуктов	13,6	12,2	23,9	22,6	32,3
Производство химических веществ и химических продуктов	23,2	14,9	14,7	6,6	23,4
Производство резиновых и пластмассовых изделий	18,5	10,5	17,2	10,7	25,6
Металлургическое производство	15,5	13,2	20,4	11,7	28,9
Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования			14,1	10,0	19,1

Несмотря на стабилизацию в последние 10 лет среднепромышленных показателей обновления и износа основных фондов, вновь наметилась тенденция ускорения износа основных фондов на ОПО. Это наглядно прослеживается по процентной доле

ших практик». Авария — это уже реализовавшаяся опасность, которая латентно вызрела до состояния угрозы. И то, что аварий нет, вовсе не свидетельст-

<sup>1</sup> URL: [https://www.gosnadzor.ru/public/annual\\_reports/](https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/) (дата обращения: 03.05.2023).

вует, что с аварийностью все в порядке. Путь ОПО к аварии — резко нелинейное, динамическое явление со значительным бессигнальным периодом. Вопросы безопасности всегда рассматриваются изначально в пессимистическом аспекте с целеполаганием недопущения худшего, особенно на приятном фоне «лучших практик».

Значительная часть основных промышленных фондов РФ была создана в РСФСР или инерционно по постсоветским стандартам — в РФ. То есть — с избыточными, по сегодняшним меркам, запасами прочности, что и давало возможность почти четверть века «продлевать ресурс» зданий, машин и оборудования, даже с «бумажными» экспертизами. Статистические данные по росту износа сигнализируют, что этот необычный для рынка рудимент плана не вечен и исчерпаем. Вновь построенное проектируется с минимальным экономически оправданным сроком службы, а постсоветские ресурсы заканчиваются.

Из большой исторической системы промышленной России (большой частью созданной в 1950–1990 гг.) за тридцать лет реформ номинально изъято основного капитала более чем на 1,5 трлн долл. США, а вложено только 2,1 трлн, и то в большинстве своем в новое строительство. Из промышленных материально-технических фондов смогли исчерпать почти половину (1,5 из 3,6 трлн долл. США) «остаточного ресурса» (и это при условии, что РСФСР на 30 лет оставалась бы в состоянии 1989 г. без малейшего развития — см. рис. 1). Текущий объем рынка экспертиз промышленной безопасности технических устройств резко несопоставим с масштабом решенной задачи по недоовложению в основные фонды в промышленности более 1,5 трлн долл. США за период с 1991 по 2022 г.

Требуется реальная диагностика технического состояния всей системы ОПО в целом и разработка адресных мер обеспечения безопасности на конкретных объектах — с внедрением риск-ориентированного [5] подхода в системы дистанционного контроля промышленной безопасности [6] и созданием системы государственного мониторинга [1] в области промышленной безопасности. Изуродованная административными реформами система экспертизы промышленной безопасности высокоизношенных технических устройств, зданий и сооружений на ОПО с такой новой противоаварийной задачей вряд ли справится, если продолжится следование тридцатилетней доктрине «проедания наследия проклятого прошлого».

Располагая достоверными данными о наличии, обслуживании и воспроизводстве материально-технической «базы» российской промышленности, целесообразно с опорой на отечественный научно-технический потенциал [7–9] упорядочить применение сравнительных [10, 11] оценок среднепромышленных и реальных данных об износе основных фондов на ОПО. Необходима актуальная и риск-ориентирован-

ная научная проработка [12] проблемы оптимизации процедур экспертизы промышленной безопасности и технического диагностирования в целях определения срока безопасной эксплуатации технических устройств, применяемых на ОПО [13, 14], с учетом реального износа основных фондов ОПО и его соотношения со среднеотраслевым уровнем.

### Заключение

Экономический менеджмент как новый, импортированный социальный институт оказался не в состоянии обеспечить долговременное сбережение материально-технической «базы» промышленности России. Все его внимание было сфокусировано на макроэкономических подсчетах иссякающего «потока» российских промтоваров, в основном экспортных и энергонагруженных. За фетишем нормы прибыли прозевали даже вал прибыли. Если экономика-структуры продолжат свой менеджмент-регресс, то функции надзора за безопасным воспроизводством основных фондов промышленности целесообразно возложить на традиционные системы обеспечения промышленной безопасности на ОПО.

Рост числа промышленных объектов, технические и технологические ресурсы которых близки к предельным или полностью исчерпаны, определяет необходимость поиска нетривиальных решений научно-технических задач в области повышения промышленной безопасности, причем не только для предупреждения аварийности, но и для сохранения и модернизации материально-технической «базы» современной индустриальной России.

### Список литературы

1. *Об Основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу*: указ Президента Рос. Федерации от 6 мая 2018 г. № 198. URL: <https://docs.cntd.ru/document/557306107> (дата обращения: 03.05.2023).
2. *O'Sullivan A., Sheffrin S.M. Economics: Principles in action*. Upper Saddle River. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2003.
3. *Smith A. The Wealth of Nations: A Translation into Modern English*. Manchester: Industrial Systems Research, 2015.
4. *Анализ состояния оборудования энергетического, бурового и тяжелого машиностроения в организациях ТЭК*. URL: <http://gosnadzor.ru/activity/analiz/> (дата обращения: 03.05.2023).
5. *Риск-ориентированный подход. Управлять риском или ориентироваться в опасностях?* URL: <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/sistemy-menedzhmenta/risk-orientirovannyu-podkhod/> (дата обращения: 03.05.2023).
6. *О методических рекомендациях по классификации аварийных происшествий на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса/ С.Г. Радионова, С.А. Жулина, Т.А. Кузнецова и др.// Безопасность труда в промышленности*. 2018. № 9. С. 22–30. DOI: 10.24000/0409-2961-2018-9-22-30



7. *Будущее* и перспективы анализа опасностей и оценки риска аварий. URL: <http://riskprom.ru/publ/11-1-0-451> (дата обращения: 03.05.2023).

8. *Научные основы промышленной безопасности в многолетнем издании «Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты»*/ Н.А. Махутов, М.М. Гаденин, С.Н. Буйновский, А.И. Гражданкин// *Безопасность труда в промышленности*. 2020. № 4. С. 17–26. DOI: 10.24000/0409-2961-2020-4-17-26

9. *Научному обеспечению промышленной безопасности тридцать лет*/ В.И. Сидоров, А.С. Печёркин, Е.В. Кловач, И.А. Кручинина// *Безопасность труда в промышленности*. 2020. № 4. С. 7–16. DOI: 10.24000/0409-2961-2020-4-7-16

10. *Печёркин А.С., Гражданкин А.И., Разумняк Н.Л.* Тенденции динамики фоновых показателей опасностей аварий на опасных производственных объектах// *Безопасность труда в промышленности*. 2022. № 11. С. 14–19. DOI: 10.24000/0409-2961-2022-11-14-19

11. *О фоновых уровнях аварийных опасностей на опасных производственных объектах*/ А.И. Гражданкин, А.С. Печёркин, Е.А. Самусева и др.// *Безопасность труда в промышленности*. 2019. № 10. С. 50–56. DOI: 10.24000/0409-2961-2019-10-50-56

12. *Печёркин А.С.* Обоснование и содержание порядка продления остаточного ресурса// *Безопасность труда в промышленности*. 2018. № 8. С. 24–33. DOI: 10.24000/0409-2961-2018-8-24-33

13. *Научные проблемы определения ресурса и управления сроком безопасной эксплуатации промышленных объектов*/ Н.А. Махутов, М.М. Гаденин, А.С. Печёркин, Б.А. Красных// *Безопасность труда в промышленности*. 2019. № 4. С. 7–15. DOI: 10.24000/0409-2961-2019-4-7-15

14. *Расчетно-экспериментальные подходы к анализу и обеспечению ресурса и срока безопасной эксплуатации промышленных объектов*/ Н.А. Махутов, М.М. Гаденин, А.С. Печёркин, Б.А. Красных// *Безопасность труда в промышленности*. 2020. № 1. С. 7–15. DOI: 10.24000/0409-2961-2020-1-7-15

## References

1. On the Fundamentals of the state policy of the Russian Federation in the field of industrial safety for the period up to 2025 and beyond: Decree of the President of the Russian Federation of May 6, 2018 №. 198. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/557306107> (accessed: May 03, 2023). (In Russ).

2. O'Sullivan A., Sheffrin S.M. *Economics: Principles in action*. Upper Saddle River. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2003.

3. Smith A. *The Wealth of Nations: A Translation into Modern English*. Manchester: Industrial Systems Research, 2015.

4. Analysis of the state of equipment for power, drilling and heavy engineering in the organizations of the fuel and energy complex. Available at: <http://gosnadzor.ru/activity/analiz/> (accessed: May 03, 2023). (In Russ).

5. Risk-oriented approach. Manage risk or navigate hazards? Available at: <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/sistemny-menedzhmenta/risk-orientirovannyu-podkhod/> (accessed: May 03, 2023). (In Russ).

6. Radionova S.G., Zhulina S.A., Kuznetsova T.A., Kruchina I.A., Grazhdankin A.I., Kurpatov O.V. On the Methodological Recommendations for Classification of Emergency Events at Hazardous Production Facilities of the Oil and Gas Complex. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2018. № 9. pp. 22–30. (In Russ). DOI: 10.24000/0409-2961-2018-9-22-30

7. Future and prospects for hazard analysis and accident risk assessment. Available at: <http://riskprom.ru/publ/11-1-0-451> (дата обращения: 03.05.2023). (In Russ).

8. Makhutov N.A., Gadenin M.M., Buynovskiy S.N., Grazhdankin A.I. Scientific Fundamentals of Industrial Safety in the Multivolume Series «Safety of Russia. Legal, Socio-Economic and Scientific-Technical Aspects». *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2020. № 4. pp. 17–26. (In Russ). DOI: 10.24000/0409-2961-2020-4-17-26

9. Sidorov V.I., Pecherkin A.S., Klovach E.V., Kruchina I.A. Scientific Support for Industrial Safety is Thirty Years. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2020. № 4. pp. 7–16. (In Russ). DOI: 10.24000/0409-2961-2020-4-7-16

10. Pecherkin A.S., Grazhdankin A.I., Razumnyak N.L. Trends in the Dynamics of Background Indicators of Accident Hazards at Hazardous Production Facilities. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2022. № 11. pp. 14–19. (In Russ). DOI: 10.24000/0409-2961-2022-11-14-19

11. Grazhdankin A.I., Pecherkin A.S., Samuseva E.A., Razumnyak N.L., Sidorov V.I. On the Background Levels of Emergency Hazards at Hazardous Production Facilities. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2019. № 10. pp. 50–56. (In Russ). DOI: 10.24000/0409-2961-2019-10-50-56

12. Pecherkin A.S. Substantiation and Content of the Procedure for Residual Life Extension. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2018. № 8. pp. 24–33. (In Russ). DOI: 10.24000/0409-2961-2018-8-24-33

13. Makhutov N.A., Gadenin M.M., Pecherkin A.S., Krasnyh B.A. Scientific Problems of Service Life Determination and Management of Industrial Objects Safe Operation Life. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2019. № 4. pp. 7–15. (In Russ). DOI: 10.24000/0409-2961-2019-4-7-15

14. Makhutov N.A., Gadenin M.M., Pecherkin A.S., Krasnyh B.A. Calculation and Experimental Approaches to the Analysis and Provision of the Service Life and Safe Operation Life of Industrial Facilities. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2020. № 1. pp. 7–15. (In Russ). DOI: 10.24000/0409-2961-2020-1-7-15

**E-mail: gra@safety.ru**

*Материал поступил в редакцию/ Received 04.05.2023*

*После рецензирования/ Revised 25.05.2023*

*Принят к публикации/ Accepted 11.06.2023*

