ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1959 ГОДА

# КШП ОМД

№ 1 '23

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

## КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ▪ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

ЭЛЕКТРОННОЕ ДОПОЛНЕНИЕ

УЧРЕДИТЕЛИ:
ОАО «АвтоВАЗ»;
Московский государственный технологический университет «Станкин»;
ОАО «Тяжмехпресс»;
ООО «КШП ОМД»

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИСПЫТАНИЯ, ИЗМЕРЕНИЯ, КОНТРОЛЬ

**Валеев А. Р., Гайсин Э. Ш., Хайретдинова Д. М., Атрощенко Н. А.** Разработка метода оперативного контроля пластических деформаций стенки резервуара и оценки его остаточного ресурса.....51

**Кокорева О. Г.** Анализ усталостной прочности, деталей летательных аппаратов в условиях динамических нагрузок.....58

### ЭКОНОМИКА И МАРКЕТИНГ

**Сакульева Т. Н.** Трансформация международных грузопотоков промышленных предприятий России в условиях санкций.....62

**Устинова О. Е., Асон Т. А., Юссуф А. А., Горбунова О. А.** Корпоративная инновационная стратегия цифровой трансформации промышленных компаний.....69

**Завьялова Н. А., Цюйань Юе, Ян Цун** Общество потребления в социокультурном аспекте.....82

### ПЕРСОНАЛ И КАДРЫ

**Барсукова А. Д.** «Навыки будущего» и их практическая интерпретация в условиях современных образовательных реалий.....88

### БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

**Елисеев И. Б., Сай В. В., Каланин И. И.** Обеспечение пожарной безопасности объектов капитального строительства.....93

### ИНФОРМАЦИЯ

**Указатель** статей, опубликованных в 2022 г.....102

*Главный редактор*
**А. Н. Абрамов**

*Зам. главного редактора:*
**В. А. Мальгинов**

*Редакционная коллегия:*
**Л. Б. Аксёнов, И. С. Алиев (Украина), Д. Банабик (Румыния), Р. З. Валиев, И. Ю. Ваславская, А. М. Володин А. Л. Воронцов, Ф. В. Гречников, Ж. Журко (Словакия), А. П. Ковалёв, А. В. Корнилова, А. Т. Крук, В. Д. Кухарь, А. Ф. Лещинская, А. Миленин (Польша), И. Я. Мовшович (Украина), Р. И. Непершин, С. С. Одинг, Н. П. Петров И. И. Просвирина, Г. И. Рааб, Е. Н. Сосёнушкин, С. А. Стебунов, А. И. Стешин, В. А. Тюрин, Ф. З. Утяшев, В. Г. Шибаков, В. Ю. Шолом**

*Редакция:*
**ООО «КШП ОМД»**

Адрес редакции: 143987, Московская обл., г. Балашиха (мкр. Железнодорожный), ул. Советская, д.42, кв.41
E-mail: kshp-omd@mail.ru
www.kshp-omd.ru
Адрес для отправки корреспонденции: 143987, Московская обл., г. Балашиха (мкр. Железнодорожный), ул. Советская, д.42, кв.41 (для «КШП ОМД»)

***Решением Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ журнал включен в «Перечень ведущих научных журналов и изданий...», в которых публикуются результаты диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата и доктора технических наук.***

***ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ЭТИКЕ ПУБЛИКАЦИЙ И НЕДОБРОСОВЕСТНОЙ ПРАКТИКЕ***

***Редакционная коллегия, авторы и рецензенты научно-технического журнала «КШП. ОМД» берут на себя обязательство придерживаться международных этических стандартов и принципов, основанных на Кодексе Комитета по этике научных публикаций.***
***Во избежание недобросовестной издательской практики (плагиата, незаконного присвоения чужих идей, фальсификации данных, преднамеренных искажений и т.д.), а также для поддержания высокого качества научных публикаций редакция оставляет за собой право отклонить публикацию статьи в случае нарушения этих норм.***

© Предупреждаем о правовой защите наименования, товарного знака, авторских прав на публикуемые материалы.

PUBLISHED SINCE JANUARY 1959

# КШП ОМД

№ 1 '23

SCIENTIFIC, TECHNICAL AND PRODUCTION JOURNAL

FORGING AND STAMPING PRODUCTION • MATERIAL WORKING BY PRESSURE

ELECTRONIC ADDITION

FOUNDERIES:
Public Company «AutoVAZ»;
Moscow State Technological University «Stankin»;
Public Company «Tyazhmekhpress»;
«KSHP OMD» Ltd

## CONTENTS

**LUBRICANTS**

**TESTS, MEASUREMENTS, CONTROL**

**Valeev A. R., Gaysin E. Sh., Khairetdinova D. M., Atroshchenko N. A.** Development of a method for operational control of plastic deformations of the tank wall and evaluation of its residual life ..... 51

**Kokoreva O. G.** Analysis of fatigue strength, aircraft parts under dynamic loads ..... 58

**ECONOMY AND MARKETING**

**Sakulyeva T. N.** Transformation of international cargo traffic of Russian industrial enterprises under sanctions ..... 62

**Ustinova O. E., Ason T. A., Yussuf A. A., Gorbunova O. A.** Corporate innovation strategy of digital transformation of industrial companies ..... 69

**Zavyalova N. A. , Quan Yue, Yang Cung** Consumer society in the socio-cultural aspect ..... 82

**PERSONNEL AND STAFF**

**Barsukova A. D.** «Skills of the future» and their practical interpretation in the context of modern educational realities ..... 88

**SAFETY AND LABOR PROTECTION**

**Eliseev I. B., Say V. V., Kalanin I. I.** Ensuring fire safety of capital construction objects ..... 93

**INFORMATION**

**Index** of articles published in 2022 ..... 102

*Editor-in-chief*
**A. N. Abramov**

*Deputy editor-in-chief:*
**V. A. Malginov**

*Editorial board:*
**L. B. Aksenov, I. S. Aliyev (Ukraine), D. Banabic (Romania), R. Z. Valiev, I. Yu. Vaslavskaya, A. M. Volodin, A. L. Vorontsov, F. V. Grechnikov, J. Jurko (Slovak Republic), A. P. Kovalev, A. V. Kornilova, A. T. Krouk, V. D. Kukhar', A. F. Leshchinskaya, A. Milenin (Poland), I. Ya. Movshovich (Ukraine), R. I. Nepershin, S. S. Oding, N. P. Petrov, I. I. Prosvirina, G. I. Raab, E. N. Sosenushkin, S. A. Stebounov, A. I. Steshin, V. A. Tyurin, F. Z. Utyashev, V. G. Shibakov, V. Yu. Sholom**

*Editorial staff:*
**«KSHP OMD» Ltd**

Postal adress: 143987, Moscow region, Balashikha (md. Zheleznodorozhny), Sovetskaya st., 42, 41
E-mail: kshp-omd@mail.ru
www.kshp-omd.ru

***STATEMENT ON THE ETHICS OF PUBLICATIONS AND UNDERWATER PRACTICE***

***The editorial board, authors and reviewers of the scientific, technical and production journal «Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. Obrabotka materialov davleniem» commit to follow the international ethical standards and principles based on the Code of The Committee on Publication Ethics (COPE).***
***To avoid unfair publishing practices (plagiarism, misappropriation of others' ideas, falsification of data, deliberate distortions, etc.), and to maintain the high quality of scientific publications, the editors reserve the right to refuse publication of the article in case of violation of these norms.***

© We warn about legal protection of journal name and trade mark as well as copyright of publishing materials.

## ИСПЫТАНИЯ, ИЗМЕРЕНИЯ, КОНТРОЛЬ

УДК 681.88:621.37.422:658.562

**А. Р. ВАЛЕЕВ, д-р техн. наук; Э. Ш. ГАЙСИН; Д. М. ХАЙРЕТДИНОВА; Н. А. АТРОЩЕНКО (Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа)**
**E-mail: anv-v@yandex.ru**
**A. R. Valeev, E. Sh. Gaysin, D. M. Khairetdinova, N. A. Atroshchenko (Ufa State Petroleum Technological University, Ufa)**

# Разработка метода оперативного контроля пластических деформаций стенки резервуара и оценки его остаточного ресурса

# Development of a method for operational control of plastic deformations of the tank wall and evaluation of its residual life

***Предложен метод оперативного контроля остаточного ресурса резервуара. В качестве инструмента используется измерение деформаций стенки резервуара, оценка пластических деформаций. Для определения деформации предлагается использовать установленный на стенке световод, с помощью которого измеряется изменение кривизны стенки. Разработан прототип устройства, содержащий световод и необходимую электронику, экспериментально определена зависимость показаний устройства от кривизны световода. Проведено моделирование резервуара в программе компьютерного моделирования с целью сопоставления интеграла относительной деформации по высоте резервуара с показаниями устройства. Предложен алгоритм обработки измерений показаний устройства и оценки остаточного ресурса резервуара.***

***A method of operational control of the residual resource of the reservoir is proposed. The measurement of deformations of the tank wall, assessment of plastic deformations is used as a tool. To determine the deformation, it is proposed to use a light guide mounted on the wall, with which the change in the curvature of the wall is measured. A prototype of the device containing a light guide and the necessary electronics has been developed, the dependence of the device readings on the curvature of the light guide has been experimentally determined. The tank was modeled in a computer simulation program in order to compare the integral of relative deformation in the height of the tank with the readings of the device. An algorithm for processing measurements of the device readings and estimating the residual resource of the tank is proposed.***

**Ключевые слова:** резервуар; остаточный ресурс; упругие деформации; пластические деформации; световод; экспериментальные исследования; компьютерное моделирование.

**Keywords:** reservoir; residual resource; elastic deformations; plastic deformations; light guide; experimental studies; computer modeling.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-29-00970*

Диагностика состояния сооружений и агрегатов – ключевая задача в области транспорта и хранения нефти. Каждый год растут требования к качеству и безопасности сооружений. В то же время, увеличиваются затраты на капитальное строительство новых объектов, поэтому необходимо осуществлять своевременный ремонт для продления сроков их безаварийной службы.

Существует множество способов диагностики резервуаров, таких как ультразвуковой контроль толщины стенки и состояния сварных швов, акустико-эмиссионный контроль, радиографический контроль. Данные исследования могут проводиться без вывода резервуара из эксплуатации с периодичностью раз в несколько лет. Очевидно, что получение диагностирующей информации происходит с большой задержкой относительно момента проведения измерения.

В противовес описанным способам, существуют технологии непрерывного контроля технического состояния объектов. В основном они применяются к работающему оборудованию, например насосным агрегатам или компрессорам [1]. Такие системы используются на перекачивающем оборудовании и работают путем анализа уровня вибрации. Данный способ не применим к сооружениям, поскольку они не создают вибрации, поэтому необходимо анализировать иные параметры.

Для анализа технического состояния резервуара предлагается использовать величину изгиба вертикальной стенки. Под действием гидростатической нагрузки хранимого продукта происходят упругопластические деформации стенки, которые возрастают с увеличением срока службы.

*Цель данного исследования* – разработка метода диагностики технического состояния резервуара за счет непрерывного контроля пластических деформаций стенки.

Предлагается использовать световод в качестве чувствительного элемента, который прилегает к поверхности стенки резервуара и позволяет оценить ее деформацию. В основу метода заложен принцип изменения интенсивности светового потока, проходящего через световод, в зависимости от степени его деформации.

Принцип действия подобных датчиков описан в патентах [2, 3]. Конструкция может отличаться в зависимости от необходимой точности, но все устройства определяют деформацию объекта, на котором установлен световод по изменению резонансной частоты, которая зависит от угла изгиба световода.

Использование датчиков подобного типа рассматривается к использованию еще с конца 1980-х г. В работе [4] предлагается размещать волоконно-оптические датчики внутри сооружений во время монтажа, чтобы измерять внутреннее напряжение и деформации. Авторы приходят к выводу о возможности использования датчиков для анализа напряжения, деформации и температуры в режиме реального времени и предлагают монтировать датчики в мосты, дамбы и другие сооружения гражданского строительства. Преимуществом такой системы является высокая точность, легкий вес и нечувствительность к электромагнитным полям [5].

Использование волоконно-оптических датчиков для диагностики состояния мостов и обнаружения дефектов, описано в работе [6]. Автор предлагает использовать один световод вместо множества датчиков, установленных вдоль всего объекта, что приводит к более точному определению степени и расположения дефекта. Метод успешно протестирован в лаборатории и применяется для диагностики подъемного моста Гёта Альвброн (*Götaälvbron*).

Рассматриваемые датчики находят применение в строительстве космических сооружений для обнаружения деформаций [7]. Система собирает данные и анализирует состояние объекта в режиме реального времени. Кроме того, данные, получаемые через волоконно-оптические датчики, позволяют создать полную цифровую модель диагностируемого объекта.

Существуют примеры использования датчиков на основе волоконно-оптических кабелей для мониторинга деформаций трубопровода [8, 9], однако этот метод не очень широко распространен.

Описанные исследования позволяют предложить возможность использования волоконно-оптических датчиков для измерения деформации стенки резервуара. Оценив значение пластической деформации стенки, можно получать количество циклов до образования усталостных трещин и определять остаточный ресурс резервуара.

## Разработка прототипа для определения деформации стенки при помощи световода

Авторами разработан экспериментальный прототип, содержащий волоконно-оптический датчик. Определяем, каким образом показания, получаемые разработанным устройством, зависят от радиуса кривизны светодиода.

Основными элементами экспериментального устройства становятся изготовленный световод на основе силиконовой и термоусадочной трубок, в совокупности с парой фотодиод и светодиод (см. рис. 1). Длина светодиода составляет 840 мм. В качестве фотодиода и светодиода принята оптопара с пиком волны излучения/приема 940 нм. Для получения и обработки результатов разработана электронная плата, в состав которой входит микроконтроллер *Arduino Uno*, внешний 16-битный аналого-цифровой преобразователь со встроенным усилителем сигнала *ADS1115* (см. рис. 2).

## Проведение экспериментальных исследований по определению деформации стенки резервуара

Целью данных экспериментальных исследований становится изучение, каким образом показания, получаемые разработанным устройством со световодом, зависит от деформации световода, иначе говоря, от радиуса кривизны.

Для этого подготовлены шаблоны с известными радиусами кривизны, световод сопоставляется с шаблоном, в результате чего выявляется радиус его кривизны. Далее для каждого радиуса определяются показания разработанного устройства. Результаты экспериментальных измерений представлены на рис. 3.

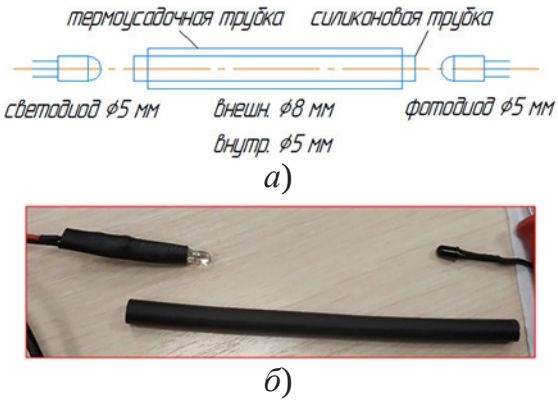


**Рис. 1. Схема (*а*) и общий вид (*б*) прототипа световода**

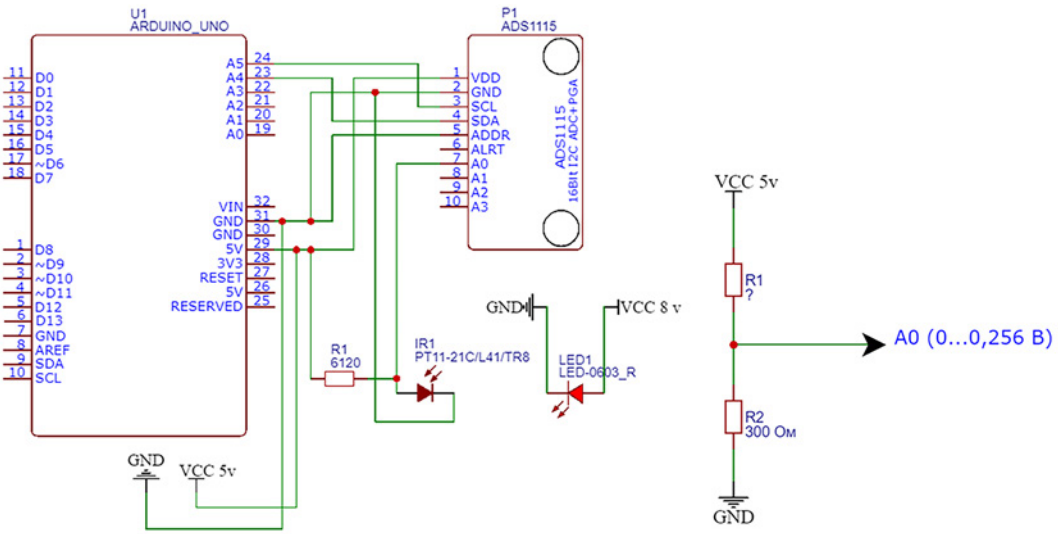


**Рис. 2. Электрическая схема разработанной электронной платы для определения деформации стенки с помощью световода**

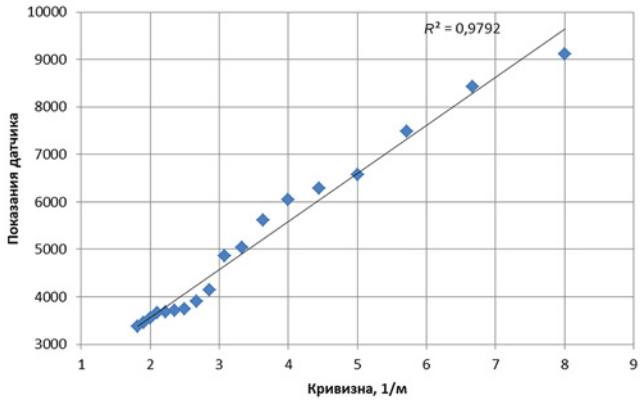


**Рис. 3. Зависимость показаний экспериментальной установки от кривизны световода**

На основе обработки результатов экспериментальных данных установлено, что показания, получаемые разработанным устройством, с высокой точностью описываются следующей линейной зависимостью (с коэффициентом детерминации $R^2 = 0{,}9792$):

$$K = 1014r + 1528, \quad (1)$$

где $K$ – показания устройства; $r$ – кривизна световода (т. е. величина, обратная радиусу изгиба), в м$^{-1}$.

Принципиальный вывод, который можно сделать из полученных результатов: показания датчика со световодом зависит от кривизны линейно. Отмечаем, что показания фактически отражают сопротивление светодиода, а значит, для суммы участков световода подчиняются закону аддитивности. Таким образом, на основе анализа полученной зависимости, можно заключить, что, если деформация светодиода сложная (т. е. отличная от изгиба по простой дуге), то показания датчиков фактически соответствуют сумме кривизны по длине светодиоде:

$$S' = \int_0^H r(y)dy; \quad (1)$$

$$K = AS' + B, \quad (2)$$

где $K$ – показания устройства; $H$ – высота резервуара; $r(y)$ – кривизна стенки резервуара в зависимости от вертикальной координаты $y$; $S'$ – значение соответствующего интеграла; $A$, $B$ – некоторые коэффициенты.

Однако радиус кривизны световода или стенки резервуара прямопропорционально связан с относительной деформацией на поверхности, следовательно, можно провести замену:

$$S = \int_0^H \varepsilon(y)dy; \quad (3)$$

$$K = AS + B, \quad (4)$$

где $S$ – интеграл относительной деформации стенки резервуара по высоте.

## Анализ и интерпретация показаний разработанного устройства со световодом при установке на стенку резервуара

Далее рассмотрим установку световода на стенке резервуара. Во время эксплуатации резервуара и его наполнения, световод деформируется вместе со стенкой. Таким образом, ключевым шагом является сопоставление интеграла *S* с деформацией стенки резервуара.

Проведем анализ, чему равен интеграл для различных случаев деформации стенки резервуара при различной высоте взлива жидкости, в том числе с учетом пластической деформации стенки.

Рассмотрим, каким образом интеграл *S* зависит от высоты взлива жидкости в резервуаре без пластической деформации. Один вариант – это определить зависимость опытным путем, к примеру, при проведении гидроиспытаний. В том случае, если по каким-то причинам это невозможно, то можно оценить аналитически.

В данном случае, воспользуемся программой *Ansys*, модуль *Mechanical Static Structural* в которой создаем плоскую модель стенки резервуара. В качестве примера примем условный резервуар РВС-5000, хранящий нефть с плотностью 900 кг/м$^3$. Высота резервуара 12 м, диаметр резервуара 22,8 м. Толщина стенки 8 мм. Численное решение производим до сходимости конечного результата (функция *convergence*) 1 %. Схема нагружения представлена на рис. 4. В качестве примера приведена схема с относительными деформациями в резервуаре при уровне взлива нефти 8 м (см. рис. 5).

Также определена относительная деформация стенки резервуара по всей его высоте при различной высоте взлива (см. рис. 6). Контроль деформаций проводится по 565 точкам по высоте. Высота взлива задается с шагом 0,1 м. Пик на графике при почти 0 м обусловлен высокими напряжениями в уторном шве, который соединяет стенку и днище резервуара.

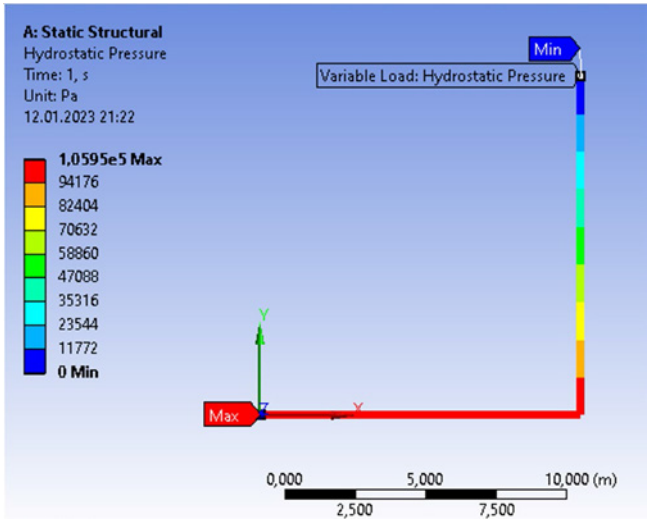


**Рис. 4. Схема нагружения резервуара (при уровне взлива нефти 12 м)**

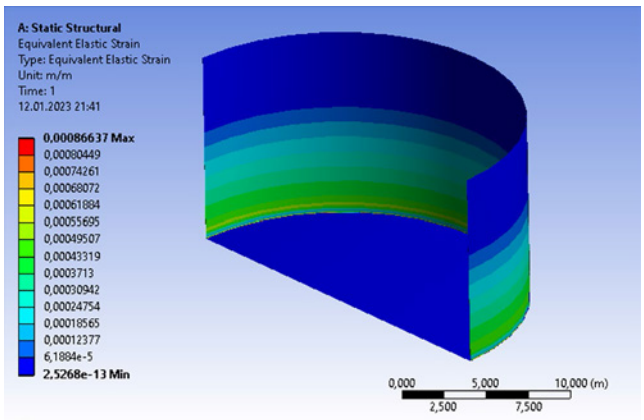


**Рис. 5. Относительные деформации в резервуаре при уровне взлива нефти 8 м**

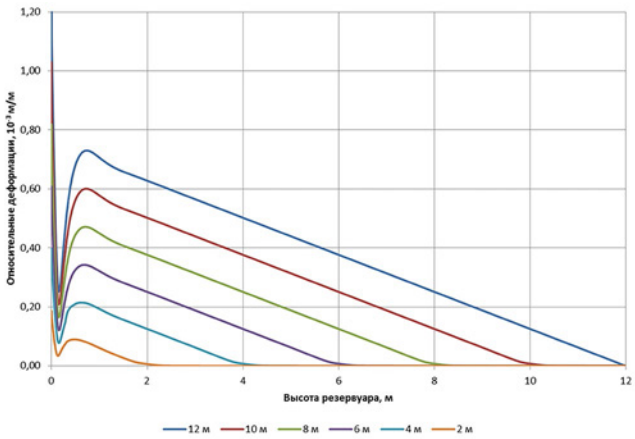


**Рис. 6. Относительные деформации по высоте в резервуаре при различных уровнях взлива нефти**

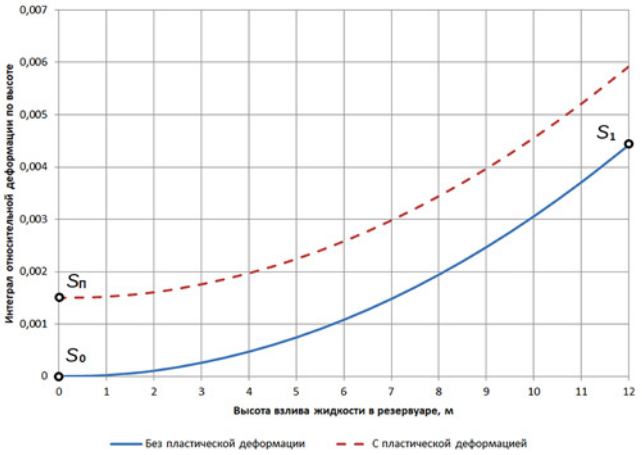


**Рис. 7. Зависимость интеграла относительной деформации *S* от высота взлива в резервуаре**

На основе данного графика можно получить зависимость интеграла относительной деформации $S$ от высоты взлива в резервуаре (см. рис. 7).

Условно принимаем, что пластическая деформация накапливается равномерно по высоте стенки резервуара. Таким образом, с течением времени и по мере уменьшения остаточного ресурса линия на графике будет повышаться (сплошная линия переходит в пунктирную линию).

Пусть $S_0$, $K_0$ – значение интеграла относительной деформации $S$ и показания прибора при отсутствии пластической деформации (т. е. при начале эксплуатации) в резервуаре без жидкости; $S_1$, $K_1$ – соответствующие значения при отсутствии пластической деформации в резервуаре с известным уровнем жидкости; $S_п$, $K_п$ – соответствующие значения при наличии пластической деформации в резервуаре без жидкости. Тогда справедливы следующие выражения:

$$S_п - S_0 = \varepsilon_п H\,; \tag{5}$$

$$S_1 - S_0 = S\,; \tag{6}$$

$$K_п = AS_п + B\,; \tag{7}$$

$$K_0 = AS_0 + B\,; \tag{8}$$

$$K_1 = AS_1 + B\,. \tag{9}$$

Из полученной системы уравнений можно определить величину относительных пластических деформаций:

$$\varepsilon_п = \frac{S}{H}\frac{K_п - K_0}{K_1 - K_0}\,, \tag{10}$$

Отметим, что интеграл $S$ для различных резервуаров может быть различным и определяется или опытным путем, или аналитически. Также из уравнения (10) совместно с фактом, что показания прибора зависят линейно от кривизны, следует важный вывод, что результат не меняется от конкретной настройки прибора, а, следовательно, нет необходимости проводить калибровку. Требуется только оперировать величинами отношения разницы показаний: ($K_п$–$K_1$) и ($K$–$K_0$). Это делает предлагаемый метод крайне удобным.

## Оценка остаточного ресурса резервуара

Определив величину относительной пластической деформации, дальнейшим шагом становится оценка остаточного ресурса. Этот шаг можно выполнять различными способами, поскольку существуют различные эмпирические исследования, а, следовательно, и методы оценки. К примеру, можно воспользоваться оценкой по уравнению Коффина–Мэнсона, которое позволяет определить число циклов до образования усталостных трещин:

$$\varepsilon_a = 1,75\frac{\sigma_в - \sigma_m}{E}N_р^{-0,12} + \\ + \frac{1}{2}\left[\ln\left(\frac{1}{1-\psi}\right)^{0,6}\right]N_р^{-0,6}\,, \tag{11}$$

где $\varepsilon_a$ – амплитуда полной деформации за цикл; $\sigma_m$ – среднее напряжение цикла; $\sigma_в$ – предел прочности материала при статическом растяжении; $E$ – модуль упругости; $\psi$ – относительное сужение площади попе-

речного сечения образца при растяжении; $N_р$ – количество циклов до образования усталостных трещин.

Подставляя в качестве амплитуды полной деформации за цикл полученную ранее величину $\varepsilon_п$, определяем количество циклов до образования усталостных трещин $N_р$.

В совокупности с планом-графиком эксплуатации резервуара число циклов наполнения в дальнейшем можно перевести в остаточный ресурс в годах.

**Выводы.** Предложен новый метод по оценке остаточного ресурса сооружений на примере резервуара для хранения нефти.

В целом, алгоритм реализации метода следующий:

1. Установка на стенке резервуара устройства по определению кривизны стенки на основе световода и пары светодиод-фоторезистор, а также необходимой электроники.

2. Построение зависимости «интеграл относительной деформации $S$» от высоты взлива резервура (см. рис. 7) опытным или аналитическим путем. Фиксация показаний устройства $K_0$ и $K_1$.

3. При эксплуатации резервуара проведение следующих периодических действий:

3.1 Контроль показаний устройства $K_п$ в момент опорожнения резервуара.

3.2 Оценка относительных пластических деформаций по формуле (10).

3.3 Оценка количества циклов до образования усталостных трещин, например, по формуле (11).

3.4 Оценка остаточного ресурса резервуара по сведениям о планах на эксплуатацию резервуара и расчетных циклах до образования усталостных трещин.

Стоит отметить, что предложенный метод не требует значительных капиталовложений, может быть легко автоматизируемым, что позволяет проводить оценку технического состояния в режиме реального времени без участия человека.

## Список литературы

1. *Valeev A., Siraeva A., Chen Y.* Application of clustering algorithms to detect abnormal state of pumping equipment // Liquid and Gaseous Energy Resources. 2022. Vol. 2. No. 2. Pp. 1–7

2. *Пат.* РФ № 2322649 C1, МПК G01D 5/353. Измеритель деформации и способы измерения деформации (варианты) // Ф. А. Егоров, А. П. Неугодников, В. И. Поспелов, опубл. 20.04.2008.

3. *Пат.* РФ № 2386105 C1, МПК G01B 11/16. Волоконно-оптическое устройство для измерения вектора поперечной деформации // В. А. Сойфер, С. В. Карпеев, В. С. Павельев и др., опубл. 10.04.2010.

4. *Mendez A., Morse T. F., Mendez F.* Applications Of Embedded Optical Fiber Sensors In Reinforced Concrete Buildings And Structures. Proc. SPIE 1170. Fiber Optic Smart Structures and Skins II. 1990.

5. *Kuang K. S. C., Cantwell W. J., Scully P. J.* An evaluation of a novel plastic optical fibre sensor for axial strain and bend measurements // Measurement Science and Technology. 2002. № 13.

6. *Glisic B, Inaudi D.* Development of method for in-service crack detection based on distributed fiber optic sensors // Structural Health Monitoring. 2012. № 11 (2). Pp. 161–171.

7. *Minakuchi S., Takeda N.* Recent advancement in optical fiber sensing for aerospace composite structures // Photonic Sens. 2013. № 3. Pp. 345–354.

8. *Shihai Zh., Bin L., Jianping H.* Pipeline deformation monitoring using distributed fiber optical sensor // *Measurement*. 2019. Vol. 133. Pp. 208–213.

9. *Rajeev P., Kodikara J., Chiu W., Kuen T.* Distributed Optical Fibre Sensors and Their Applications in Pipeline Monitoring // Key Engineering Materials. 2013. № 558. Pp. 424–434.

## References

1. Valeev A., Siraeva A., Chen Y. Application of clustering algorithms to detect abnormal state of pumping equipment. *Liquid and Gaseous Energy Resources*, 2022, vol. 2, no. 2, pp. 1–7

2. Egorov F. A., Neugodnikov A. P., Pospelov V. I. *Izmeritel' deformacii i sposoby izmerenija deformacii (varianty)* [Deformation measuring and methods for measuring deformation (options)]. Patent RF no. 2322649, 20.04.2008.

3. Sojfer V. A., Karpeev S. V., Pavel'ev V. S. et al. *Volokonno-opticheskoe ustrojstvo dlja izmerenija vektora poperechnoj deformacii* [Fiber-optic device for measuring the transverse strain vector]. Patent RF no. 2386105, 10.04.2010.

4. Mendez A., Morse T. F., Mendez F. Applications Of Embedded Optical Fiber Sensors In Reinforced Concrete Buildings And Structures. *Proc. SPIE 1170. Fiber Optic Smart Structures and Skins II*, 1990.

5. Kuang K. S. C., Cantwell W. J., Scully P. J. An evaluation of a novel plastic optical fibre sensor for axial strain and bend measurements. *Measurement Science and Technology*, 2002, no. 13.

6. Glisic B, Inaudi D. Development of method for in-service crack detection based on distributed fiber optic sensors. *Structural Health Monitoring*, 2012, no. 11(2), pp. 161–171.

7. Minakuchi S., Takeda N. Recent advancement in optical fiber sensing for aerospace composite structures. *Photonic Sens*, 2013, no 3, pp. 345–354.

8. Shihai Zh., Bin L., Jianping H. Pipeline deformation monitoring using distributed fiber optical sensor. *Measurement*, 2019, vol. 133, pp. 208–213.

9. Rajeev P., Kodikara J., Chiu W., Kuen T. Distributed Optical Fibre Sensors and Their Applications in Pipeline Monitoring. *Key Engineering Materials*, 2013, no. 558, pp. 424–434.

УДК 539.4:629.7.02

**О. Г. КОКОРЕВА (ФГОБУ ВО «Московский авиационный институт» (НИУ), г. Москва)**
**E-mail: kokoreva_olga_2.11@mail.ru**
**O. G. Kokoreva (FGOBU VO «Moscow Aviation Institute» (SRI), Moscow)**

# Анализ усталостной прочности деталей летательных аппаратов в условиях динамических нагрузок

# Analysis of fatigue strength of aircraft parts under dynamic loads

***Детали и элементы конструкций летательных аппаратов (валы, шестерни, оси, рычаги, диски, втулки и т. д.) работают в условиях переменных циклических нагрузок и напряжения, возникающих в них в процессе эксплуатации, переменных во времени, по величине и (или) знаку. Одним из основных видов эксплуатационных отказов деталей механизмов ЛА являются усталостные разрушения. Поэтому задача заключается в определении коэффициента запаса по разрушению. Рассмотрено влияние концентраторов напряжений, масштабного коэффициента и состояния поверхностных слоев деталей на величину коэффициента запаса по разрушению. Представлена графическая интерпретация определения коэффициентов запаса по разрушению и текучести.***

***Parts and structural elements of aircraft (shafts, gears, axles, levers, discs, bushings, etc.) operate under conditions of variable cyclic loads, and the strain arising in them during operation are variable in time in magnitude and (or) sign. One of the main types of operational failures of parts of aircraft mechanisms are fatigue destruction. So the task is to determine the reserve coefficient for destruction. The influence of strain***

***concentrators, the scale coefficient and the state of the surface layers of parts on the value of the reserve coefficient for destruction is considered. A graphical interpretation of the determination of the reserve coefficient for destruction and fluidity is presented.***

**Ключевые слова:** летательные аппараты; коэффициент запаса по разрушению и текучести; концентраторы напряжения; состояние поверхностных слоев материала; усталостная прочность деталей.

**Keywords:** aircraft; destruction and fluidity reserve coefficient; strain concentrators; satigue strength of parts.

Одной из главных задач современного авиастроения, наравне с обеспечением высокого технического уровня, является повышение качества деталей летательных аппаратов (ЛА), которое определяет такие свойства как рентабельность их эксплуатации, затраты материальных и трудовых ресурсов на выпуск новых изделий, производственные мощности, а в большинстве случаев и техносферную безопасность их эксплуатации.

Качество деталей включает в себя такие компоненты как производительность, коэффициент полезного действия, точность, ремонтопригодность, материалоемкость, надежность, экономичность, бесшумность, эстетичность, легкость и удобство управления и обслуживания.

При проектировании деталей летательных аппаратов выбирают целесообразные схемы и прогрессивные технические процессы, используя современные методы расчета кинематики, динамики и прочности деталей, которые позволяют рационально использовать материалы. На всех этапах производства технология изготовления деталей играет важнейшую роль в обеспечении качества агрегатов в целом.

К ЛА предъявляются разнообразные, часто противоречивые требования. Так, они должны обладать хорошими летными и эксплуатационными характеристиками, при этом быть достаточно прочными и обеспечивать требуемый ресурс конструкции при минимальной массе агрегатов. Прочность конструкции является одним из основных параметров обеспечения безопасности полетов любого ЛА.

Однако разрушение может произойти и от меньших нагрузок, если они воздействуют на конструкцию многократно. Поэтому оценивается усталостная прочность и ресурс агрегата. Ресурс по усталостной прочности является основным критерием оценки усталостной прочности конструкции. Его можно увеличить за счет снижения уровня переменных нагрузок, а также повышения выносливости конструкции с помощью ряда конструктивно-технологических решений.

Детали ЛА работают при переменных напряжениях, многократно изменяющихся во времени. Из практики эксплуатации механизма известно, что в таких условиях детали могут разрушаться при значительно меньших напряжениях, чем в случаях статической нагрузки. Поэтому расчеты деталей ЛА чаще всего ведутся на основе экспериментального изучения механических свойств материала при переменных напряжениях [1].

Исследование механизма разрушения при переменных напряжениях показывает, что разрушение начинается с образования микротрещин в наиболее напряженном месте детали, которые, постепенно развиваясь, могут привести к ее разрушению. Это так называемое разрушение от усталости [1].

Экспериментальные исследования показывают, что усталостная прочность деталей

ЛА зависит от формы и размеров, способов обработки, состояния поверхности деталей и других факторов, которые должны учитываться при расчетах на прочность [2].

Рассмотрим определение коэффициента запаса по разрушению образца. Нагружаемому образцу соответствует движение точки, изображающее осуществляемый цикл по лучу, проходящему через начало координат и через точку, представляющую рабочий цикл (см. рисунок). Рассмотрим цикл изменения напряжений на диаграмме [3].

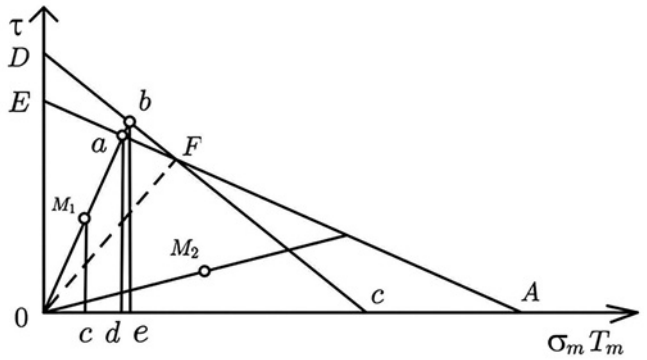


**Рисунок. Диаграмма изменения напряжений**

Для определения коэффициента запаса по разрушению, находим предел выносливости подобного цикла. Он определяется пересечением луча $OM_1$ ($r$ = const) с прямой $AE$ и изображается в масштабе суммой отрезков $OA$ и $Aa$. Поэтому коэффициент запаса по разрушению равен:

$$n_в = \frac{Od + da}{Oc + cM_1} = \frac{Od}{Oc} = \frac{da}{cM_1} = \frac{Oa}{OM_1}. \quad (1)$$

Коэффициент запаса на текучести:

$$n_S = \frac{Oe + eb}{Oc + cM_1} = \frac{Oe}{Oc} = \frac{eb}{cM_1} = \frac{Ob}{OM_1}. \quad (2)$$

Если точка, изображающая цикл, находится в области $EOF$, то коэффициент запаса по разрушению меняется в зависимости от коэффициента запаса по текучести: $n_в < n_S$. Если точка, изображающая цикл, находится в области $FOC$ (точка $M_2$), то $n_в > n_S$.

Рассмотрим определение коэффициента запаса по разрушению. Проведем через точку $M$, изображающую заданный цикл, прямую $A_1E_1$ параллельную прямой $AE$. Она является геометрическим местом точек, изображающих циклы с одинаковым коэффициентом запаса по разрушению ($n_в$ = const). Поэтому отрезки, отсекаемые ею на осях координат равны: $\tau_{вx}/n_в$ и $\tau_{-1}/n_в$ [4].

Из подобия треугольников $MKA_1$ и $EOA$ следует, что

$$\frac{\tau_в}{\frac{\tau_{вZ}}{n_в}} = \frac{\tau_{-1}}{\tau_{вZ}}, \quad (3)$$

откуда получаем:

$$n_в = \frac{1}{\frac{\sigma_в}{\sigma_{-1}} + \frac{\sigma_m}{\sigma_{вZ}}}, \quad (4)$$

где $\sigma_{вZ}$ – переменное напряжение с учетом концентраторов, $\sigma_{-1}$ – напряжение текучести.

Коэффициент запаса по текучести равен:

$$n_S = \frac{\sigma_{SZ}}{\sigma_{max}}. \quad (5)$$

Однако прочность деталей ЛА в отличие от прочности гладких образцов зависит от концентраторов напряжений, размеров деталей и состояния поверхностных слоев материала, зависящего от способа и качества механической обработки [3].

Таким образом, если рассматривать рабочий цикл, характеризующийся переменным $\sigma_в$ и постоянным $\sigma_m$ напряжениеми, то коэффициент запаса по разрушению определяется следующим образом:

$$n_в = \frac{k_{-1}}{\varepsilon_n \varepsilon_m} \sigma_в,$$

где $\varepsilon_n$ – коэффициент, учитывающий состояние поверхностных слоев материала; $\varepsilon_m$ – коэффициент, учитывающий масштабный коэффициент, равный отношению предела выносливости детали к пределу выносливости образца.

Коэффициент запаса по текучести определяется по максимальному напряжению $\sigma_{max} = \sigma_в + \sigma_m$. Следовательно, если заданный цикл, определяемый напряжениями $\sigma_в$, $\sigma_m$ изображается точкой *M*, а цикл, соответствующий переменному напряжению $\frac{k_{-1}}{\varepsilon_n \varepsilon_m}\sigma_в$ с учетом влияния концентрации напряжений *N*, то коэффициент запаса по усталостному разрушению определяется по формуле:

$$n_в = \frac{Oa}{ON}.$$

Коэффициент запаса по текучести определяется следующим образом:

$$n_S = \frac{O_в}{OM}.$$

Заменяя переменное напряжение в уравнении (4) на $\frac{k_{-1}}{\varepsilon_n \varepsilon_m}\sigma_в$, получаем коэффициент запаса по разрушению [3]:

$$n_в = \frac{1}{\frac{k_{-1}}{\varepsilon_n \varepsilon_m}\frac{\sigma_в}{\sigma_{-1}} + \frac{\sigma_m}{\sigma_{вZ}}}. \quad (6)$$

При этом, исходя из конкретных условий проектирования, конструктор должен принять решение, каким из указанных коэффициентов запаса он должен руководствоваться.

**Выводы.** 1. Рассмотрено влияние концентраторов напряжений, масштабного коэффициента и состояния поверхностных слоев материала на величину коэффициента запаса по разрушению деталей ЛА. Дана графическая интерпретация определения коэффициентов запаса по разрушению и текучести.

2. Для успешного выполнения летательным аппаратом своего назначения необходимо отсутствие остаточных деформаций при действии на него эксплуатационных нагрузок. Следует учесть вероятность появления особых обстоятельств, которые могут привести к возрастанию нагрузок или снижению несущей способности конструкции ЛА. Все это объясняет необходимость определения коэффициента запаса по разрушению.

## Список литературы

1. *Чепурных И. В.* Прочность конструкций летательных аппаратов: уч. пособ. // Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «Кн ФГТУ». 2013. 137 с.

2. *Гудков А. И., Лешаков П. С.* Внешние нагрузки и прочность летательных аппаратов. М.: Машиностроение. 1968. 234 с.

3. *Кокорева О. Г.* Управление параметрами качества поверхности деталей машин при статико-импульсной обработке // Технология металлов. № 6. 2016. С. 16–20.

4. *Кокорева О. Г.* Исследование параметров качества поверхностного слоя тяжелонагруженных деталей машин, упрочненных методами поверхностно-пластического деформирования // Упрочняющие технологии и покрытия. 2017. № 11. С. 51–56.

## References

1. Chepurnykh I. V. *Prochnost' konstrukcij letatel'nyh apparatov*: *uch. posob.* [The strength of aircraft structures: textbook], Komsomolsk-on-Amur, FGBOU VPO «Kn FSTU», 2013, 137 p.

2. Gudkov A. I., Leshakov P. S. *Vneshnie nagruzki i prochnost' letatel'nyh apparatov* [External loads and strength of aircraft]. Moscow, Mashinostroenie, 1968, 234 p.

3. Kokoreva O. G. Control of quality parameters of the surface of machine parts during static and impulsine processing. *Tekhnologiya metallov* [Metal technology], no. 6, 2016, pp. 16–20.

4. Kokoreva O. G. Investigation of the quality parameters of the surface layer of heavily loaded machine parts hardened by methods of surface plastic deformation. *Uprochnjajushchie tehnologii i pokrytija* [Hardening technologies and coatings], 2017, no. 11, pp. 51–56.

## ЭКОНОМИКА И МАРКЕТИНГ

УДК 656.01

**Т. Н. САКУЛЬЕВА (Государственный Университет Управления, г. Москва)**
**E-mail: sakulyeva_tn@mail.ru**
**T. N. Sakulyeva (State University of Management, Moscow)**

# Трансформация международных грузопотоков промышленных предприятий России в условиях санкций

# Transformation of international cargo traffic of Russian industrial enterprises under sanctions

***Происходящие трансформации в российской экономике связаны с осложнением геополитической ситуации в мире, санкционным давлением на российскую экономику, а также обострением отношений с большинством европейских стран в результате конфликта на Украине. Данная ситуация фактически полностью меняет логистическую маршрутную сеть функционирования российской промышленности, переориентировав ее на Азиатско-восточное направление. В то же время наложенные на российскую экономику санкции лишают ее премиальных европейских рынков, в результате чего промышленные компании вынуждены диверсифицировать собственные производства и перенастраивать грузопотоки в другие части света. Сложность в первую очередь связана с тем, что требуется необходимость в перераспределении международных грузопотоков промышленных предприятий по новым логистическим сетям. Для этого используются новые сухопутные и морские каналы, а также трансформируются направления железнодорожных перевозок, связывающих между собой таких крупных партнеров, как Россия и Китай. В этой связи интерес представляет исследование процесса перестройки международных грузопотоков промышленных предприятий в условиях санкций, а также поиск альтернативных источников их формирования. В статье представлены основные направления трансформации грузопотоков промышленности Российской Федерации на мировом рынке, которые имеют место в условиях санкций, приведены основные альтернативные возможности их изменения в дальнейшем.***

***The ongoing transformations in the Russian economy are associated with the complication of the geopolitical situation in the world, sanctions pressure on the Russian economy, as well as the escalation of relations with most European countries as a result of the conflict in Ukraine. This situation has actually completely changed the logistics route network of the functioning of the Russian industry, reorienting it to the Asia-East direction. At the same time due to the sanctions imposed on the Russian economy that have deprived it of premium European markets, industrial companies***

***are forced to diversify their own production and reconfigure cargo flows to other parts of the world. The difficulty here is caused by necessity to redistribute the international cargo flows of industrial enterprises through new logistics networks. For this propose new land and sea channels are used, as well as the directions of rail transportation connecting such major partners as Russia and China are being transformed. Therefore study of the process of restructuring international cargo flows of industrial enterprises under sanctions, as well as search for alternative sources of their formation are of spesial interest. The article presents the main directions of transformation of cargo flows of the industry of the Russian Federation in the world market, which take place under the conditions of sanctions and the main alternative possibilities for their change in the future.***

**Ключевые слова:** логистические каналы; промышленность; санкции; грузопотоки; альтернативные рынки; диверсификация производств.

**Keywords:** logistics channels; industry; sanctions; cargo flows; alternative markets; production diversification.

РФ на протяжении последних 20 лет формирует набор устойчивых международных связей, позволяющих выступать ей, как в роли экспортера, так и импортера. Структура экспорта страны в большей степени представлена сырьевой продукцией и продукцией переработки, а импорт состоит максимально из технологий и потребительской продукции разных отраслей [1]. Для подтверждения, сказанного целесообразно обратиться к статистическим материалам, показывающим динамику экспорта РФ, которая приведена на рис. 1.

Несмотря на резкое снижение экспорта 2014–2016 гг., с 2017 г. он повышается, постепенно выходя на значения полученные до присоединения Крыма к России. Исключением становится 2020 г., когда в период пандемии большая часть предприятий не работает, что в значительной степени сказывается на экономике всех стран. Тем не менее, в 2021 г. экспорт увеличивается, фактически возвращаясь к до пандемийным значениям, что говорит о повышении деловой активности предприятий РФ и увеличении продаж на внешних рынках не только ресурсного потенциала, но и других товаров.

Далее рассмотрим структуру экспорта из РФ, которая приведена на рис. 2. и по-

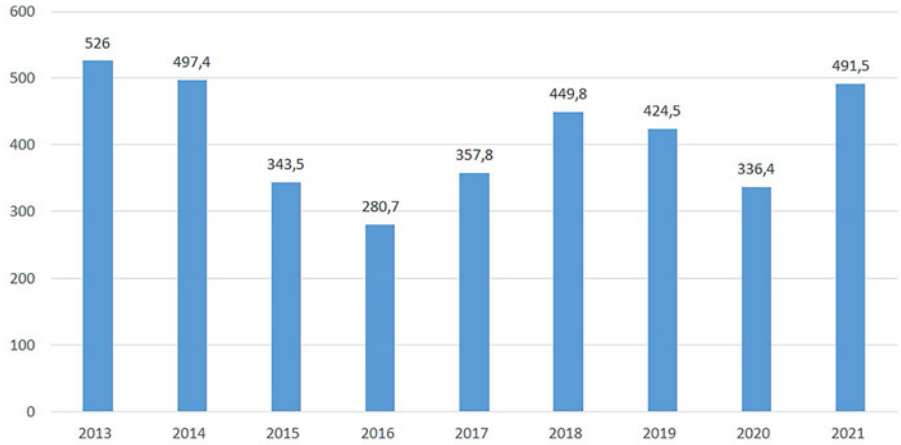


**Рис. 1. Динамика показателей экспорта продукции из России за рубеж, млрд долл. (составлено автором по источнику [2])**

**Рис. 2. Структура экспорта из РФ в 2021 году, % (составлено автором по источнику [3])**

казывает, что бóльшая часть принадлежит топливно-энергетическим товарам. Однако если в 2021 г. удельный вес этих продаж составляет 64 %, то на 10 лет ранее он доходит до 85–90 %. Т. е. в определенной степени правительство диверсифицирует производство, отказываясь от импортных товаров, выводя на мировой рынок новые технологичные товары собственного производства. Так, активно реализуются металлы на зарубежном рынке, машины и оборудование, а также продовольствие.

Для понимания происходящих трансформаций, далее логично рассмотреть объем и структуру экспорта в 2022 г. Так, объем экспорта по итогам 9 месяцев 2022 г. составляет – 431 млрд долл. США, что выше на 25 %, чем в аналогичном периоде 2021 г. [4].

Таким образом, ожидаемого снижения экспортных поставок в 2022 г. не происходит. Однако, если обратиться к отраслевому и страновому распределению экспорта, становится ясно, что российская промышленность активно диверсифицирует структуру производимой продукции, а также выходит на новые рынки сбыта.

Добровольное прекращение или сокращение торговли западных компаний с Россией приводят к фундаментальной реструктуризации отечественной внешней торговли в 2022 г., и этот процесс продолжается. Россия начинает 2021 г. примерно с 55 % экспорта и импорта товаров и услуг, завязанных на недружественные страны. При этом в 2022 г. данный показатель сократится как минимум до 45 % [5].

Структура экспорта по странам в 2022 г. приведена на рис. 3. По итогам 2022 г. согласно данным Федеральной таможенной службы (ФТС) главные торговые партнеры России – Китай, Турция и Африка. В пятерке основных торговых партнеров также Нидерланды и Беларусь. Таким образом, доказывается переориентация российского бизнеса на восток, что требует поиска новых логистических маршрутов, а также выбора производственных направлений, которые будут востребованы на новых рынках.

К примеру, развитие санкционного давления ставит российскую металлургическую промышленность в сложную ситуацию. Негативное влияние на экспорт стали оказывает не только потери рынков ЕС, но и сложности с транспортировкой продукции, страхованием грузов, оплатой продукции,

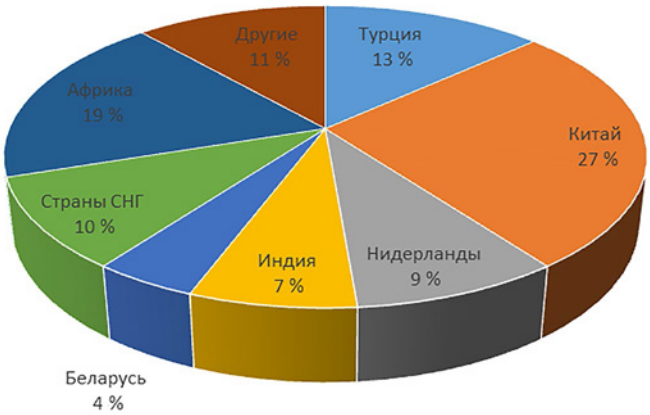


**Рис. 3. Структура экспорта по странам в 2022 году, % (составлено автором по источнику [5])**

что осложняет грузопотоки стали в разные страны мира.

Довольно быстро экспорт переориентирован на азиатский рынок, однако он также связан с рядом сложностей:

- китайские, турецкие и другие производители требуют огромных скидок для российских металлургов, что в итоге делает данные поставки недостаточно рентабельными;
- значительное укрепление курса рубля к доллару уменьшает пул возможностей металлургов в финансировании отрасли за счет дисконта от высокого курса валют;
- рост цен на морские и другие перевозки так же усиливает давление на производителей и негативно сказывается на рентабельности металлургии.

Наиболее пострадавшим от санкций становится холдинг «Северсталь» с потерей в объемах экспорта до 40 %. При этом, переориентировав свою продукцию на китайский рынок в летние месяцы 2022 г., компания сталкивается с убытком, доходящим до 45 % от продаж [6]. В настоящее время продукцию из России готовы покупать в Китае, Турции и Индии, но потребность в стали, в этих странах гораздо ниже, чем в Европе, поскольку у них имеется много местных производителей. К тому же поставщики не могут быстро переключаться на новые площадки, поскольку данный рынок является высококонкурентным [7].

В тоже время, несмотря на падение цен на основную продукцию металлургии, имеет место повышение стоимости ресурсов, а также проблемы с обеспечением сырьем, часть которого не добывается на территории РФ.

В 2022 г. наблюдается повышение российского экспорта металлов в Индию в 5,9 раз [8]. Но проблема здесь видится в цене, которая падает на продукцию, в результате чего компании находятся на грани банкротства и сворачивания производств.

Так, динамика цен на листовую сталь приведена на рис. 4. Заметно падение рыночных цен на продукцию. А учитывая, что в Азии ее покупают с дисконтом 20–25 %, многие металлурги не могут продавать ее в Индию, Вьетнам и другие страны региона.

Однако существует возможность переориентации части российского экспорта на рын-

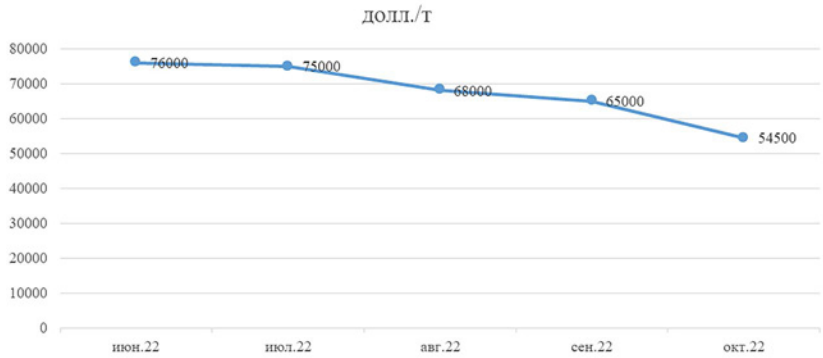


**Рис. 4. Мировые цены на листовую сталь в период с июня по октябрь 2022 г., долл./т (Источник: Лондонская биржа цветных металлов ЛME/LME)**

ки Африканских государств. Стоит отметить, что существуют сложности в логистическом обеспечении, перевозках продукции и другие факторы, снижающие потенциал рынка. В то же время именно африканский рынок обладает огромным потенциалом роста, поскольку он находится в стадии развития, и требует потребления огромного количества продукции, включая металлы.

Рост поставок стали и продукции металлургии в африканский регион может получить определенную перспективу в результате строительства промышленных площадок в Северной Африке. Речь идет о Египте, в котором на сегодняшний день построено множество промышленных объектов при содействии СССР [9]. К тому же в настоящее время происходит разработка в рамках российско-египетского сотрудничества уникальной промышленной зоны в стране, которая предполагает развитие на ней базовых и разнородных производств. Данный проект реализуются в контексте национального проекта «Международной кооперации и экспорта», который предполагает строительство двух площадок на берегу Красного моря и восточном берегу Суэцкого канала. При этом российские компании могут регистрировать дочерние фирмы по местному законодательству, что позволит избежать антироссийских санкций и выведет продукцию на африканский рынок. Данный проект упростит перемещение грузопотоков российской промышленности, которая сможет реализовывать свою продукцию в Африку и на Ближний Восток через экономическую зону Суэцкого канала. При этом интересы России и Египта полностью совпадают, поскольку обе стороны выигрывают от того, что продукция станет дешевле и доступнее.

Запуск промышленных зон в Египте дает импульс развития торгово-экономических отношений между странами в разных отраслях, включая металлургию.

Безусловно, африканский рынок является перспективным, поскольку его население приближается к 1,4 млрд человек. В то же время в Африке увеличивается потребление, а также имеют место тенденции к росту уровня благосостояния населения [10].

Данный рынок не является премиальным и непритязателен к качеству продукции и экологичности процесса производства, что также доказывает возможности переориентации металлургии именно на этот рынок. А наличие сырья в большинстве африканских государств говорит о возможности сырьевой экспансии в африканские государства. Так, например, «Норникель» уже является участником совместного предприятия по производству никеля в ЮАР [11]. Корпорация «Русал» работает в пяти африканских странах, в которых добывается сырье и производится продукция, реализуемая на африканский рынок [12].

Диверсификация экспорта на данные страны сопровождается высоким спросом Африки и на военную продукцию из России. Это также влечет рост потребности в стали, поскольку она является основным сырьем для производства.

Конечно, африканский рынок не является максимально приоритетным и единственной возможностью для российской промышленности в сложившейся экономической обстановке [13]. Однако он имеет перспективы для развития ряда отраслей и перемещения продукции в Африку, включая развитие взаимосвязанных отраслей, обеспечивающих друг другу рынки сбыта.

Важную роль в трансформации грузопотоков российской промышленности играет и строительство новых логистических путей. Примером является проект строительства Евразийского канала, который может значительно сократить логистику экспорта в Иран, Китай, страны бывшего ЕАЭС, а также повысить объемы перемещения

экспорта в страны, граничащие с указанными государствами.

Данный канал позволяет облегчить логистические маршруты по доставке ресурсов и других товаров из Северо-Западного Китая, Казахстана и Средней Азии через Каспийское море и Азово-Черноморский бассейн, а также снизить последствия негативного влияния санкций на экономику страны. Проект вполне согласуется с общим контекстом стратегической инициативы Китая «Один пояс и один путь» и учитывает российско-иранские планы по развитию транспортных коридоров через Каспийское море [14].

При этом будет значительно повышен уровень жизни и благосостояния таких российских регионов, как Республика Калмыкия, Ставропольский край и Ростовская область, а также и других субъектов РФ, увеличатся поступления в федеральный бюджет и в региональные и муниципальные бюджеты. К примеру, при принимаемой стоимости реализации проекта в 2 трлн руб. региональные и муниципальные бюджеты ежегодно будут получать около 40 млрд руб. совокупных налогов на имущество (амортизация стоимости канала «Евразия» может оцениваться примерно в 1,5 % в год). При выходе проекта на прибыльность региональные и муниципальные бюджеты за счет налога на прибыль смогут увеличить социальные и иные расходы, при этом налоги будут уплачиваться и промышленными предприятиями, которые начнут либо расширять свою деятельность под влиянием улучшения доступа их продукции на рынки как европейских и средиземноморских стран, так и государств Каспийского региона и Персидского залива.

Для России в целом функционирование канала «Евразия» означает определенный рост международного влияния в контексте экономических связей с Китаем, Казахстаном и странами Центральной Азии, Ираном и монархиями Персидского залива, а также и странами Восточной Европы и Средиземноморского бассейна. Можно вполне предполагать, что даже в условиях беспрецедентного санкционного давления стран коллективного Запада при определенных усилиях Россия сможет собрать консорциум международных инвесторов, способных при контрольном пакете российской стороны финансово и технически реализовать столь масштабный проект.

Итак, проведенный анализ доказывает наличие проблем в грузопотоках экспорта продукции российской промышленности, что требует трансформации логистических путей и поиска новых рынков сбыта.

Бóльшая часть крупных промышленных предприятий РФ в сложившихся условиях нуждаются в поиске новых рынков сбыта и диверсификации географической структуры экспорта.

Несмотря на то, что российская промышленность в 2022 г. в большей степени переориентирована на азиатские рынки сбыта, они не всегда являются выгодными в результате высоких расходов на транспортировку, сложности фрахта судов и страхования грузов. К тому же азиатский рынок перенасыщен конкуренцией, что не позволяет продавать там продукцию по приемлемым ценам. В этой связи предложено переориентировать часть производства на африканский рынок, который является развивающимся и растущим. Диверсификация при этом может быть произведена при взаимосвязи с другими отраслями российской промышленности, а именно военно-промышленного комплекса.

Для более эффективной интеграции промышленности на африканский рынок возможно участие в международных проектах дружественных государств по размещению промышленного потенциала страны и без-

болезненному выводу продукции на африканский и ближневосточный рынки. Пример приведен по Египту, в котором в настоящее время реализуется Международная российско-египетская промышленная зона, где может быть расположен и ряд производств, обеспечивающих сбыт продукции на новые рынки.

В любом случае российская промышленность переживает сложный период трансформации, связанный не только с потрясениями в политической и экономической среде, но и перенастройкой экономических процессов, приходом на рынок новых и не менее сильных конкурентов. Поэтому отрасль также нуждается в диверсификации и реструктуризации грузопотоков посредством изменения логистики, что позволит ей не только обрести новые рынки сбыта, но и снизить ее стоимость, повышая уровень собственной конкурентоспособности в мире.

## Список литературы:

1. *Жигалов В. И., Соколова М. В.* Изучение инновационных процессов на основе анализа патентной активности резидентов и нерезидентов, и научно- технического потенциала страны // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: экономика и право. 2022. № 9. С. 37–44.

2. *Статистика* внешнего сектора // Центральный банк России. ULR: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/.

3. *Экспорт* и импорт в России // Tadviser. ULR: https://www.tadviser.ru/index.php.

4. *Экспорт* и импорт России по товарам и странам // Ru-Stat. ULR: https://ru-stat.com/analytics/9291.

5. *Аналитики* назвали компании, которые больше других пострадают от санкций ЕС // Forbes. ULR: https://www.forbes.ru/biznes/459489-analitiki-nazvali-kompanii-kotorye-bol-se-drugih-postradaut-ot-sankcij-es

6. *Баланс* внутреннего потребления как фактор развития минерально-сырьевой базы для поддержания достаточного уровня экономической безопасности Российской Федерации // Минпромторг России. ULR: https://vims-geo.ru/documents/509/10.30

7. *Жигалов В. И.* Основные условия создания и развития инновационно-технологических парков // Инновации и инвестиции. 2010. № 2. С. 50–52.

8. *Татарченко К. Р.* Нацпроект «международная кооперация и экспорт»: региональный аспект // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 8. С. 174–177.

9. *Египет* открывает РФ экспортные перспективы для выхода на африканский рынок // Экономика Сегодня. ULR: https://rueconomics.ru/22847794-egipet_otkrivaet_rf_eksportnie_perspektivi_ dlya_ vihoda _na_afrikanskii_rinok.

10. *Кортунов А. В., Цайзер Н. Г., Харитонова Е. В.* и др. Африка – Россия+: достижения, проблемы, перспективы: совместный доклад Российского совета по международным делам (РСМД) и СОЮЗА «Африканская деловая инициатива» (АДИ) Доклад № 53/2020. М.: НП РСМД. 2020. 60 с.

11. *Официальный* сайт «Норильского никеля». URL: http://www.nornik.ru/.

12. *РУСАЛ*: обвал цен на алюминий и зависимость от дивидендов «Норникеля» // Analytics. ULR: https://conomy.ru/analysis/articles/88.

13. *Жигалов В. И.* Тенденции в формировании и использовании нематериальных активов инновационно активных предприятий // Инновации и инвестиции. 2022. № 9. С. 58–62.

14. *Болаев А. В.* Об основных технико-экономических параметрах и предварительных показателях инвестиционной привлекательности проекта строительства канала «Евразия» в контексте реализации инициативы «Один пояс и один путь» // Вестник Российской академии естественных наук. 2018. Т. 18. № 2. С. 3–9.

## References

1. Zhigalov V. I., Sokolova M. V. Study of innovation processes based on the analysis of patent activity of residents and non-residents, and the scientific and technical potential of the country. *Sovremennaja nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Serija: jekonomika i pravo* [Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: economy and law], 2022, no. 9, pp. 37–44.

2. Statistics of the external sector. *Central Bank of Russia*, available at: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/svs.

3. Export and import in Russia. *Tadviser*, available at: https://www.tadviser.ru/index.php.

4. Export and import of Russia by goods and countries. *Ru-Stat*, available at: https://ru-stat.com/analytics/9291.

5. Analysts named companies that will suffer the most from EU sanctions. *Forbes*, available at: https://www.forbes.ru/biznes/459489-analitiki-nazvali-kompanii-kotorye-bol-se-drugih-postradaut-ot-sankcij-es.

6. The balance of domestic consumption as a factor in the development of the mineral resource base to maintain a sufficient level of economic security of the Russian Federation. *Minpromtorg Rossii* [Ministry of Industry and Trade], available at: https://vims-geo.ru/documents/509/10.30.

7. Zhigalov V. I. Basic conditions for the creation and development of innovation and technology parks. *Innovacii i investicii* [Innovations and investments], 2010, no. 2, pp. 50–52.

8. Tatarchenko K. R. National project «international cooperation and export»: regional aspect. *Ekonomika i biznes: teorija i praktika* [Economics and business: theory and practice], 2021, no. 8, pp. 174–177.

9. Egypt opens up export prospects for the Russian Federation to enter the African market. *Ekonomika Segodnja* [Economics Today], available at: https://rueconomics.ru/22847794-egipet_otkrivaet_rf_eksportnie_perspektivi_dlya_vihoda_na_afrikanskii_rinok.

10. Kortunov A. V., Cajzer N. G., Haritonova E. V. et al. *Afrika – Rossija+: dostizhenija, problemy, perspektivy: sovmestnyj doklad Rossijskogo soveta po mezhdunarodnym delam (RSMD) i SOJuZA «Afrikanskaja delovaja iniciativa»* (ADI) *Doklad № 53/2020* [Africa – Russia +: Achievements, Problems, Prospects: Joint Report of the Russian International Affairs Council (RIAC) and the African Business Initiative UNION (ABI) Report No. 53/2020]. Moscow, NP RIAC, 2020, 60 p.

11. Official website of Norilsk Nickel, available at: http://www.nornik.ru/.

12. RUSAL: collapse in aluminum prices and dependence on Norilsk Nickel dividends. *Analytics*, available at: https://conomy.ru/analysis/articles/88.

13. Zhigalov V. I. Trends in the Formation and Use of Intangible Assets of Innovatively Active Enterprises. *Innovacii i investicii* [Innovations and investments], 2022, no. 9, pp. 58–62.

14. Bolaev A. V. On the main technical and economic parameters and preliminary indicators of the investment attractiveness of the Eurasia Chanel construction project in the context of the One Zone and One Course initiative. Vestnik Rossijskoj akademii estestvennyh nauk [Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences], 2018, vol. 18, no. 2, pp. 3–9.

УДК 330.47

**О. Е. УСТИНОВА, Т. А. АСОН, А. А. ЮССУФ, О. А. ГОРБУНОВА кандидаты экон. наук (Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва)**
**E-mail: oeustinova@fa.ru**
**O. E. Ustinova, T. A. Ason, A. A. Yussuf, O. A. Gorbunova (Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow)**

# Корпоративная инновационная стратегия цифровой трансформации промышленных компаний

# Corporate innovation strategy of digital transformation of industrial companies

***Разработка инновационной стратегии в условиях цифровой трансформации в настоящее время становится одним из ключевых факторов формирования***

***конкурентных преимуществ промышленных компаний. Это подразумевает необходимость адаптации системы управления талантами, механизмов финансирования и других структурных элементов в соответствии с выбранной цифровой стратегией. При этом руководители предприятий сталкиваются с рядом препятствий, в том числе нехваткой средств, отсутствием видения, недостаточными лидерскими навыками и невысоким уровнем цифровой культуры. В данной работе на основе исследования особенностей разработки инновационной стратегии и анализа динамики цифровой трансформации компаний разных стран предложены рекомендации по формированию стратегии цифровой трансформации промышленных компаний.***

***The development of an innovative strategy in the context of digital transformation is currently becoming one of the key factors in the formation of competitive advantages of industrial companies. This implies the need to adapt the talent management system, funding mechanisms and other structural elements in accordance with the chosen digital strategy. At the same time, business leaders face a number of obstacles, including lack of funds, lack of vision, insufficient leadership skills and a low level of digital culture. In this paper, based on the study of the features of the development of an innovation strategy and the analysis of the dynamics of digital transformation of companies from different countries, recommendations for the formation of a digital transformation strategy of industrial companies are proposed.***

**Ключевые слова:** цифровизация; цифровая трансформация; цифровые технологии; стратегии; промышленные компании.

**Keywords:** digitalization; digital transformation; digital technologies; strategies; industrial companies.

*Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финуниверситета.*

Цифровая трансформация заявлена в качестве одной из национальных целей развития РФ [1], включающей достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики. В ранее опубликованном указе Президента РФ [2] обозначены стратегические задачи развития, в числе которых предусмотрены их преобразование посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений, а также создание комплексной системы финансирования проектов, включая венчурное, и иные институты развития.

В целях своевременной и системной цифровой трансформации реального сектора утверждена стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности [3]. Среди ожидаемых результатов стоит отметить гибкое реагирование на изменение факторов внутренней и внешней среды, быстрое перестраивание производственных цепочек с учетом ограничений поставок зарубежного оборудования, санкций и изменение мировой конъюнктуры. Реализация стратегии ориентирована на решение системных проблем, сдерживающих выход промышленности на инновационный путь развития. При этом важно обратить внимание на необходимые условия успешной реализации стратегии, заключающиеся

в эффективном сглаживании влияния рисков, включая глобальные, национальные и отраслевые, на развитие промышленности.

Текущее состояние отраслей обрабатывающей промышленности отличается существенной неоднородностью в части развития отдельных видов экономической деятельности, что в итоге оказывает влияние на неравномерность цифровой трансформации промышленности. Так предприятия, вышедшие на международные рынки, в целях успешной интеграции в мировую хозяйственную систему заинтересованы в ускорении темпов цифровой трансформации.

*Цель данной работы* – обобщение подходов к цифровой трансформации компаний, этапов внедрения цифровых изменений, статистических данных, позволяющих сформулировать рекомендации по формированию стратегии цифровой трансформации. Методологической основой исследования выступили концепции разработки инновационных стратегий, организационных изменений, корпоративной культуры. Исследовательская часть включает анализ научно-методических работ, связанных с цифровыми преобразованиями в компаниях, изучение динамики цифровой трансформации организаций разных стран. В качестве гипотезы выдвинуто предположение о том, что успешное внедрение цифровых проектов компании зависит от выбранной стратегии с учетом влияния внешних (технологических) условий и внутренних факторов, включая сформировавшийся уровень цифровой культуры, компетенций и способности инвестировать в инновационные проекты.

## Обзор литературы

Отправной точкой в формировании цифровой стратегии компании является ее неразрывная связь и согласованность с общей корпоративной стратегией [4]. Это означает, что компаниям следует преобразовать организационную структуру, систему управления человеческими талантами, механизмы финансирования, а также показатели эффективности в соответствие с выбранной цифровой стратегией, описывающей намерения компании в отношении ее цифровизации, включая применение цифровых технологий для производственных процессов, предоставляемых продуктов или услуг, преобразование или создание бизнес-моделей на основе цифровых технологий [5].

Исследование, проведенное среди менеджеров компаний [6] показывает, что деловой мир осознает важность цифровой трансформации. Однако руководители предприятий отмечают препятствия, возникающие на этом пути, такие как нехватка средств, отсутствие видения, недостаточные лидерские навыки и организационная культура.

В современных условиях становления цифровой экономики промышленными компаниями активно используется концепция регулирования работы группы компаний. С появлением платформенных экосистем потенциал технологических разработок для решения сложных задач возрастает и наблюдается тенденция к бóльшей взаимосвязи на основе предоставления и использования данных между различными заинтересованными сторонами. Освобождаясь от владения одной коммерческой компанией, общедоступные пространства данных становятся новой формой цифровой платформы, меняя правила игры для компаний, стремящихся создавать инновации на основе данных и формировать цифровую трансформацию [7]. При этом инвестиции являются важной движущей силой в течение последних десятилетий благодаря быстрому возникновению глобальных производственно-сбытовых цепочек.

Производственные процессы становятся все более фрагментированными за счет их

последовательного и поэтапного осуществления в разных странах. Предприятия стремятся их оптимизировать, размещая различные производственные функции на разных площадках в соответствии с более оптимальными факторами. При этом научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в сфере цифровых технологий, а также деятельность по принятию решений также стали все чаще осуществляться на международном уровне. Экономические кризисы могут оказать влияние на инвестиции в цифровизацию существенным падением. Некоторые компании приостанавливают новые инвестиционные проекты. Однако экономия затрат и консолидация остаются приоритетными задачами, особенно для инвестиций в развитых странах, за счет выхода на новые рынки.

Прорывной потенциал цифровых платформ основан на двух основных экономических преимуществах: предельных затратах и сетевых эффектах. Эти преимущества позволяют компаниям расширять свой платформенный бизнес с относительно небольшими инвестициями по сравнению с традиционным бизнесом [8, 9]. Предельные затраты описывают расходы, возникающие при производстве дополнительной единицы определенного продукта или услуги [10]. Сетевой эффект показывает, как меняется потребительская ценность продукта при изменении количества потребителей тех же или дополнительных продуктов. Различают прямой и косвенный сетевые эффекты. Первый описан в 1986 г. М. Кацем и С. Шапиро и утверждает, что ценность продукта изменяется вместе с общим числом его потребителей [11]. Второй имеет место, когда ценность продукта меняется, как только изменяется количество потребителей другого продукта без прямой связи между ними [12]. Косвенный сетевой эффект характерен для двух- или многосторонних рынков. Таким образом, увеличение числа участников одного рынка ведет к увеличению числа участников другого. Важно подчеркнуть, что успех цифровой платформы основан не на внутренних ресурсах, а на экосистеме, в которую встроена платформа.

В последнее десятилетие особую актуальность приобретают цифровые компетенции, зачастую принимающие критически важное значение в стратегическом развитии компаний. Существует множество факторов, влияющих на организационную трансформацию. В частности, одним из наиболее важных является то, как сотрудники принимают трансформацию и участвуют в ней в процессе изменений [13].

Качественная производственная среда требует зрелого управленческого персонала с опытом работы с новыми технологиями, машинами и особенно данными и информацией. Значимость формирования цифровых компетенций руководителей компаний и их сотрудников возрастает с каждым годом, увеличивая интерес ученых в данной области во всем мире.

Динамичный экономический рост, связанный с будущими макроэкономическими тенденциями, требует от сотрудников и менеджеров компаний овладения цифровыми навыками и компетенциями. Там, где имеются пробелы в навыках, существует риск того, что разрыв еще больше увеличится, поскольку спрос на навыки во всех профессиях в ближайшие годы продолжит возрастать. В этой связи необходимо предпринимать действия, направленные на усиление компетенций, необходимых для цифровой трансформации предприятий.

Цифровизация не только меняет способ работы, но и ускоряет темп изменений, с которыми сталкиваются компании. Оба следствия приводят к трем основным задачам,

которые необходимо решить для достижения успеха:

- сформировать новые навыки и компетенции;
- применять иные формы лидерства;
- использовать новые организационные возможности.

В зависимости от степени, в которой организации выполняют эти требования, они развивают свою культуру в направлении «цифрового мышления». Но инициативы по цифровому преобразованию сталкиваются с огромными проблемами на пути реализации ожидаемых преимуществ для бизнеса. Текущие исследования показывают важность управления людьми и организационных вопросов в цифровых преобразованиях. При этом управление организационными изменениями считается важнейшим фактором успеха и охватывает четыре основные области, в том числе разработку стратегии цифровой трансформации компании, мобилизацию ресурсов, наращивание потенциала, включая цифровые навыки и обеспечение устойчивости, внедрение *KPI* и систем стимулирования.

Превращение организации в цифровую требует фундаментальных изменений в том, как компании работают и ведут бизнес [14]. Один из ключевых вопросов заключается в масштабировании этих возможностей, одновременно интегрируя их в основной бизнес. Это не разовое усилие, а скорее набор инициатив, которые работают вместе для достижения поставленных целей. В организационном контексте цифровая трансформация обычно имеет четкую цель или ценностное предложение [15], которые определяют ее как «организационные изменения за счет использования цифровых технологий для существенного роста производительности» [16]. Цифровые преобразования строятся на базе цифровых технологий для реализации бизнес-преимуществ. Это отличает цифровую трансформацию от других бизнес-преобразований, таких как оздоровление, интеграции после слияния или реорганизации.

Для успешного осуществления технологической трансформации предприятиям следует соблюдать определенные условия, учитывая их внутреннее поведение и внешние отношения. Более того, культуру следует рассматривать как область оперативной компетенции, формирующую организационные преобразования. Культурные аспекты и поведение руководства тесно связаны и представляют собой серьезное препятствие для изменений, если они не поддерживаются должным образом [17]. Самая большая проблема в управлении изменениями в организациях возникает из-за недостаточного понимания глубины и силы культуры [18]. В отличие от национальной и профессиональной культур организационная культура может в определенной степени быть изменена. Учитывая проникновение этих особенностей в бизнес, компаниям важно принять их во внимание, особенно с точки зрения внедрения технологических изменений.

Культура определяет проблемы и возможности цифровой трансформации. Если возникают культурные проблемы, то даже самая продуманная цифровая стратегия организации может потерпеть неудачу. По этой причине организациям следует адаптировать свою культуру к этому процессу и создать культуру цифровой трансформации, чтобы сделать эти процессы устойчивыми. Согласно отчету «Задача цифровой культуры: устранение разрыва между сотрудниками и руководством» [19], создание цифровой культуры – очень сложный процесс. Это длительные усилия, требующие терпения, решимости и постоянного внимания. Организации должны быть мотивированы, чтобы объединять, расширять возможно-

сти и вдохновлять сотрудников на совместные культурные изменения. Для изменения цифровой культуры компаниям следует применить системный подход. Например, организациям сложно внедрить инновационную культуру путем создания инновационного центра в одиночку без поддержки нескольких дополнительных моделей поведения, инноваций и совместного мышления или партнерских подходов к работе на старте. Этот подход зависит от одновременного внесения нескольких изменений для развития организации за счет укрепления поведенческих циклов.

Лидерам следует признать цифровую трансформацию фундаментальным и стратегическим изменением парадигмы. Как любое крупное преобразование, она требует формирование культуры, поддерживающей изменения и позволяющей реализовать общую стратегию компании. Интеграция цифровой культуры в организацию возможна, но требуется четкая методология и дисциплинированные усилия.

Цифровая культура формируется путем создания системы развивающихся ценностей и набора ожиданий онлайн-пользователей, а также разработанного ими контента [20] Цифровая культура, сложная структура, включает в себя следующие направления [21]: техническое оборудование, необходимое для приобщения к цифровой культуре, культурные элементы, созданные на цифровых платформах или созданные в цифровом виде, цифровизацию как цифровое оформление элементов культуры, онлайн-контента и пользователей, доступность информации.

Трудно изменить организационную культуру и индивидуальное поведение без поощрения новых методов работы, основанных на цифровизации. Руководители не смогут достичь необходимой скорости и гибкости в своих усилиях по цифровому преобразованию, если они не создадут ориентированную на клиента организационную культуру, демонстрирующую высокую производительность и учитывающую возможные риски. Необходимо создать экосистему, которая мотивирует персонал к обучению, экспериментированию и усилению цифровых навыков и компетенций. Организации могут превратить свою цифровую культуру в значительное конкурентное преимущество, если заранее запланируют и поставят конкретные цели.

Использование новейших технологий является основой конкурентоспособности, но для устойчивого экономического успеха каждая компания должна сформировать позитивную организационную инновационную культуру. Компании адаптируют новые технологические разработки, чтобы своевременно, в полном объеме удовлетворить потребности клиентов и усилить свои позиции в условиях жесткой конкуренции. В этой связи промышленным предприятиям следует проводить организационные изменения, формируя цифровую культуру, адаптируя ее к новому формату.

## Результаты исследования

Оценивая текущее состояние, лидерами цифровой трансформации в 2020 г. по мнению участников круглого стола аналитического центра при Правительстве РФ являются финансовые организации и банки, компании в сфере ЖКХ, страхования, телекоммуникаций и нефтегазовая отрасль. Отмечен рост количества пилотных проектов на 38 % по сравнению с предыдущим годом, запущенных крупными компаниями. Ими использованы (более 80 %) решения с искусственным интеллектом, голосовыми помощниками, интеллектуальными чат-ботами и др. [22]. Вместе с тем рейтинг мировой цифровой конкурентоспособности *IMD* (*World Digital Competitiveness Ranking*)

демонстрирует невысокие показатели в отношении цифровой трансформации российских компаний. В число лидеров входят европейские страны с индексами выше семи, том числе Дания (7,69), Финляндия, Индия, Норвегия, Швеция, а также США (7,03). Относительно российских компаний прослеживается снижение этого показателя, начиная с 2020 г. с 4,77 до 4,56 в 2021 г. (см. рис. 1). Причины замедления темпов цифровой трансформации могут быть обусловлены нехваткой финансирования на реализацию проектов, связанных с цифровизацией, нечетко поставленными целями, отсутствием опыта и квалифицированных кадров и др.

Таким образом, необходимость формирования корпоративной инновационной стратегии цифровой трансформации российских промышленных компаний становится очевидной. Обычно это самостоятельный документ, статус которого определяет сама промышленная компания. Стратегию следует разрабатывать с учетом действующих в организации корпоративных документов стратегического характера, включая долгосрочную программу развития, инвестиционную программу, другие стратегические плановые документы. На основании решения руководства стратегия может включать структурные разделы и ключевые положения программы инновационного развития и цифровой трансформации промышленной компании как участника цифровой платформы. В основной текст данной стратегии рекомендуется включить следующие разделы:

Вводную часть, в которой отражены нормативно-правовые основания разработки стратегии цифровой трансформации, назначена роль в иерархии системы документов стратегического планирования и прогнозирования, а также заявлены условия актуализации или пересмотра стратегии. В данном разделе анализируются лучшие практики, связанные с решениями в сфере цифровой трансформации, с учетом отраслевых особенностей. Кроме того, оценивается текущее состояние, включая предварительную оценку целесообразности цифровой трансформации промышленной компании, информацию об используемых цифровых технологиях и уровень их проникновения в бизнес-процессы, приоритизацию и описание задач, а также оценку уровня готовности компании к цифровой трансформации (см. табл. 1).

Отправной точкой в формировании цифровой стратегии компании является ее неразрывная связь и согласованность с общей

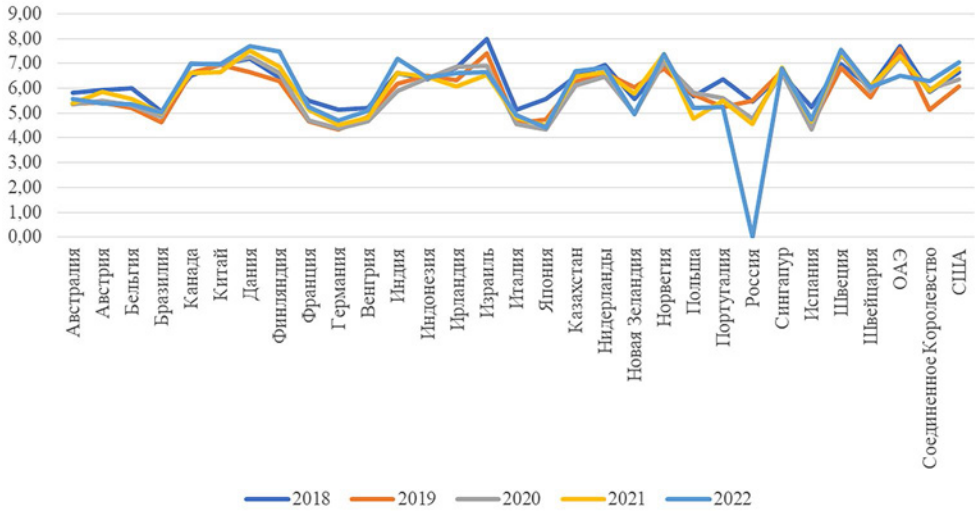


**Рис. 1. Динамика цифровой трансформации в компаниях разных стран (составлено авторами на основе источника [5])**

*Таблица 1*

**Структурные разделы стратегии цифровой трансформации промышленной компании**

| Наименование раздела стратегии цифровой трансформации | Характеристика раздела стратегии цифровой трансформации |
|---|---|
| Цели, задачи и ключевые показатели эффективности реализации | Описание будущего состояния промышленной компании в результате реализации мероприятий по цифровой трансформации и оценка эффекта от их внедрения. |
| Программы цифровой трансформации | Детальная информация о предстоящих проектах и мероприятиях.<br>Анализ имеющихся бизнес-целей промышленной компании, а также результаты мониторинга технологических трендов для формирования содержания программы.<br>Перечень подпрограмм, включая цифровые компетенции персонала, информационную безопасность, организационные изменения в рамках цифровой трансформации, цифровую культуру, оценку рисков, источники финансирования и др. |
| Система управления реализацией стратегии | Создание управленческих структур, ответственных за ходом реализации стратегии и ее мониторинга, определение ключевых показателей эффективности для руководителей и персонала, экспертная поддержка по возникающим вопросам в процессе цифровой трансформации и др. |
| Источники финансирования цифровой трансформации | Описание источников финансирования и способов их привлечения. |
| Риски, связанные с реализацией стратегии | Идентификация, оценка потенциальных рисков, связанных с реализацией стратегии и управление ими. |

корпоративной стратегией, включая системы и механизмы финансирования, управления талантами, оценки эффективности и др. Цифровая стратегия предусматривает намерения промышленных компаний применять цифровые технологии в производственных процессах, создании новых продуктов или услуг, формирования бизнес-моделей [23].

Внедрение новых технологий и цифровая трансформация важны для непрерывности деятельности и гибкости бизнеса промышленных компаний. Цифровые изменения предоставляют им долгосрочные преимущества, увеличивая производительность труда, сокращая затраты на производство, повышение качества продукции и проч. Ориентируясь на конкретные типы инвесторов, разрабатывая маркетинговые и информационные инструменты, стимулирование инвестиций может усилить конкурентные позиции промышленных предприятий. Вместе с тем перед руководством возникает вопрос – как эффективно внедрить цифровые проекты, чтобы они коррелировали с задачами и бюджетом. Подразделениям, отвечающим за эту политику, необходимо тесно сотрудничать с другими структурами, курирующими науку, технику, инновации, промышленную и образовательную политику и т. д.

Для привлечения инвестиций в инновации необходимо учитывать экономическую и промышленную политику страны. При этом успешная цифровая стратегия включает конкретные меры по привлечению международных инвестиций. Главная задача состоит в том, чтобы разработать политические инструменты, максимально открытые для компаний, и одновременно оптимизирующие выгоды для местной экономики. Привлекательность для инноваций требует тесной координации и интеграции инновационной политики стимулирования

притока инвестиций. Она направлена не только на стимулирование инновационной деятельности и достижение результатов промышленных предприятий, но и ориентирована на создание позитивного имиджа для будущих инвестиций, в том числе международных.

Следует отметить, что количество высокотехнологичных предприятий в РФ возрастает благодаря мерам государственной поддержки цифровой трансформации. Компаниям предоставляются субсидии на возмещение части затрат на разработку цифровых платформ и программных продуктов [24]. Вместе с тем анализ затрат на инновационную деятельность в зависимости от источников финансирования организаций промышленного производства в 2020 г. демонстрирует, что основным источником инвестиций для всех компаний независимо от их размера являются собственные средства (см. рис. 2).

По данным официальной статистики за 2020 г. отсутствует финансирование промышленных компаний за счет средств венчурных фондов и фондов прямых инвестиций вообще. При этом, чем крупнее предприятие, тем чаще оно использует возможность использования федерального бюджета, так для компаний численностью 5000–9999 чел. это составляет 23,4 %, а для малых организаций до 49 чел. и 50–99 чел. – 2,4 и 0,7 %, соответственно. Вместе с тем доля привлеченных кредитных и заемных средств малого бизнеса намного выше – 66,9 и 46,1 %, соответственно. В этой связи необходима разработка соответствующей программы, направленной на реализацию указа Президента РФ [2] в части создания комплексной системы финансирования проектов по разработке и внедрению цифровых технологий и платформенных решений, в том числе венчурное финансирование и иные институты развития.

На основе полученной исследовательской информации и результатов анализа статистических и рейтинговых данных в табл. 2 обобщены рекомендации в отношении формирования инновационной корпоративной стратегии цифровой трансформации промышленных компаний.

При разработке стратегии цифровой трансформации целесообразно учесть опыт внедрения цифровых технологий компа-

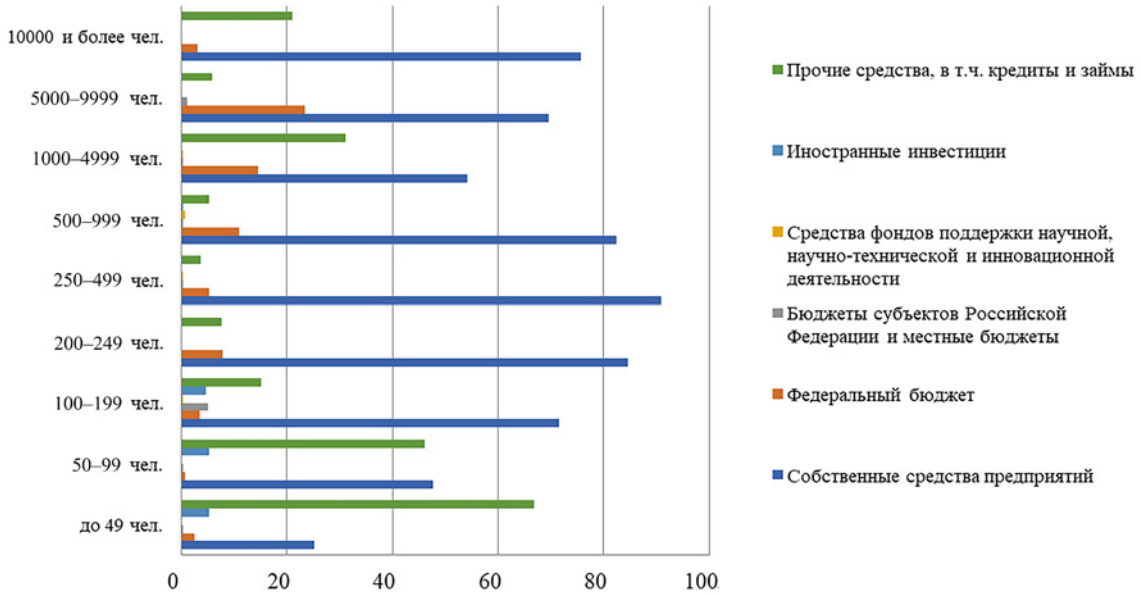


**Рис. 2. Доля привлеченных инвестиций различных по размеру компаний, осуществляющих свою деятельность в обрабатывающей промышленности (составлено авторами на основе источника [25])**

*Таблица 2.*

**Рекомендации по формированию стратегии цифровой трансформации**

| Параметр | Рекомендации |
|---|---|
| Невысокий уровень цифровой трансформации российских компаний | • определение четких целей цифровой трансформации и источников финансирования проектов цифровизации;<br>• анализ и учет результатов предыдущего опыта внедрения цифровых технологий при реализации новых проектов;<br>• необходимое условие интеграции отдельных участков в единую цифровую систему на этапе планирования;<br>• оценка рисков цифровой трансформации. |
| Цели цифровой трансформации | • увеличение доли рынка;<br>• расширение ассортимента продукции;<br>• повышение производительности труда;<br>• улучшение качества продукции;<br>• повышение удовлетворенности и лояльности клиентов;<br>• снижение издержек или себестоимости продукции и др. |
| Направление развития компании | • оценка текущего уровня цифровой зрелости;<br>• определение целевых позиций для роста производительности. |
| Связь и согласованность цифровой стратегии компании с общей корпоративной стратегией | • корректировка организационной структуры, системы развития человеческих ресурсов, механизмов финансирования, показателей эффективности и др. в соответствие с цифровой стратегией |
| Оптимизация деятельности | • разработка модели зрелости с подробным описанием критериев и уровней производительности во всей цепочке создания стоимости. |
| Цифровые компетенции | • формирование новых навыков и компетенций за счет внедрения *KPI* и систем стимулирования. |
| Культура «цифрового мышления» | • использование цифровых артефактов, систем и символов внутри и вокруг организации;<br>• культурные элементы, созданные на цифровых платформах или созданные в цифровом виде;<br>• создание особых условий для поощрения, воспитания и поддержки сотрудников, желающих продвигать новые технологии, практики и продукты;<br>• адаптация сотрудников компании к принятию цифровой культуры;<br>• применение новых форм лидерства на основе цифровых технологий;<br>• фундаментальное изменение парадигмы управления. |
| Финансирование цифровых проектов | • участие в программах государственной поддержки и получение субсидий на возмещение части затрат на разработку цифровых платформ и программных продуктов;<br>• использование средств венчурных фондов и фондов прямых инвестиций;<br>• собственные инвестиции. |

ний-аналогов, а также сопоставить их уровень технологического развития.

**Вывод.** Развитие компаний во многом может быть обеспечено в результате их позитивной интеграции к изменениям. Влияние многих аспектов глобализации, включая управление, качество, новые навыки и компетенции, а также стремительное изменение информационных технологий стимулируют высшее руководство промышленных ком-

паний разрабатывать стратегии цифровой трансформации. Необходимость адаптации к цифровой среде неизбежна, и это изменение предоставляет важное конкурентное преимущество. Следовательно, необходимо определить пути совершенствования управления процессами в организационной среде, и определить влияние особенностей промышленных компаний на адаптацию к технологическим изменениям в рамках разработанной цифровой стратегии. При этом цифровая трансформация может привести к успеху только в том случае, если она будет поддержана культурой, ориентированной на технологии. При этом методические рекомендации позволят промышленным компаниям определить порядок разработки и реализации корпоративной и инновационной стратегии, выделить основные направления цифровой трансформации, сформировать структуру и содержание документа и предусмотреть мониторинг за ходом ее реализации.

## Список литературы

1. *Указ* Президента РФ № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 21.07.2022 г.

2. *Указ* Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 07.05.2018 г. № 204.

3.*Распоряжение* Правительства РФ «Стратегическое направление цифровой трансформации обрабатывающей промышленности» от 6 ноября 2021 года № 3142-р.

4. *Lorenzo Ochoa O.* Modelos De Madurez Digital: ¿En Qué Consisten Y Qué Podemos Aprender De Ellos? // Boletín de Estudios Económicos. 2016. № 71 (219). Pp. 573–590.

5. *Schallmo D., Williams C. A., Lohse J.* Clarifying digital strategy-detailed literature review of existing approaches // In The XXIX ISPIM Innovation Conference – Innovation. The Name of the Game. 2018. Pp. 1–22.

6. *Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M.* Embracing digital technology: A new strategic imperative // MIT Sloan Management Review. 2014. № 55 (2). Pp. 1.

7. *European* Commission. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A European strategy for data. 2020. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0066&qid=1651050194675&from=EN

8. *Cusumano M. A., Gawer A., Yoffie D. B.* The business of platforms: Strategy in the age of digital competition, innovation, and power. New York: HarperCollins Publishers. 2019.

9. *Parker G., van Alstyne M., Choudary S. P.* Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you. New York, London: W.W. Norton & Company. 2017.

10. *O'Sullivan A., Sheffrin S. M.* Economics: Principles in action. Needham. Mass: Prentice Hall. 2003.

11. *Gimpel H., Röglinger M.* Digital transformation: changes and chances – insights based on an empirical study. Project Group Business and Information Systems Engineering (BISE) of the Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT. October. 2015.

12. *Shapiro C., Varian G. R.* Information rules: A strategic guide to the network economy. Boston: Harvard Business Review Press. 1998.

13. *Michela J. L., Burke W. W.* Organizational culture and climate in transformations for quality and innovation. In Handbook of organizational culture and climate. CA: Sage. Thousand Oaks. 2000. Pp. 225–244.

14. *Dörner K., Meffert J.* Nine questions to help you get your digital transformation right. McKinsey & Company. 2015. URL: http://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/nine-questions-to-help-you-get-your-digital-transformation-right. Accessed 24 Aug 2022.

15. *Wade M., Marchant D.* Are you prepared for your digital transformation? Understanding

the power of technology AMPS in organizational change. Tomorrow's challenges. IMD Lausanne. Switzerland. 2014.

16. *Katz M., Shapiro C.* Product compatibility choice in a market with technological progress // Oxford Economic Papers. 1986. № 38. Pp. 146–165.

17. *Naranjo-Valencia J. C., Jiménez-Jiménez D., Sanz-Valle R.* Innovation or imitation? The role of organizational culture // Management Decision. 2011. № 49 (1). Pp. 55–72.

18. *Schein E. H.* The corporate culture survival guide: Sense and nonsense about culture change. San Francisco: Jossey-Bass. 1999.

19. *Capgemini* Consulting. The digital culture challenge: Closing the employee-leadership gap. 2017. URL: https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/06/digital-culture-report-2017.pdf

20. *Deuze M.* Participation, remediation, bricolage: Considering principal components of a digital culture // The Information Society. 2006. № 22 (2). Pp. 63–75.

21. *Rab A.* Digital culture–Digitalised culture and culture created on a digital platform. In Information Society From Theory to Political Practice. Budapest: Gondolat. 2007. 183 p.

22. Аналитический центр при Правительстве РФ. Цифровая трансформация в России: итоги 2020 года и перспективы развития. URL: https://ac.gov.ru/news/page/cifrovaa-transformacia-v-rossii-itogi-2020-goda-i-perspektivy-razvitia-26801

23. *World* Competitiveness Ranking. URL: https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness/

24. *Постановление* Правительства РФ от 17 февраля 2016 г. № 109 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий российским организациям на финансовое обеспечение части затрат на создание научно-технического задела по разработке базовых технологий производства приоритетных электронных компонентов и радиоэлектронной аппаратуры».

25. *Федеральная* служба государственной статистики. Официальный сайт. URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science.

## References

1. *O nacional'nyh celjah razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda* [The National Development Aims of the Russian Federation for 2030]. Decree of the President of the Russian Federation, no. 474, July 21, 2022.

2. *O nacional'nyh celjah i strategicheskih zadachah razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2024 goda* [On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024]. Decree of the President of the Russian Federation no. 204, May 7, 2018.

3. *Rasporjazhenie Pravitel'stva RF «Strategicheskoe napravlenie cifrovoj transformacii obrabatyvajushchej promyshlennosti»* [Strategic line of the digital transformation of the manufacturing industry]. Decree of the Government of the Russian Federation no. 3142-r, November 6, 2021 .

4. Lorenzo Ochoa O. Modelos De Madurez Digital: ¿En Qué Consisten Y Qué Podemos Aprender De Ellos? *Boletín de Estudios Económicos*, 2016, no. 71 (219), pp. 573–590.

5. Schallmo D., Williams C. A., Lohse J. Clarifying digital strategy-detailed literature review of existing approaches. *In The XXIX ISPIM Innovation Conference – Innovation. The Name of the Game*, 2018, pp. 1–22.

6. Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M. Embracing digital technology: A new strategic imperative. *MIT Sloan Management Review*, 2014, no. 55 (2), pp. 1.

7. European Commission. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. *A European strategy for data*, 2020, available at: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0066&qid=1651050194675&from=EN

8. Cusumano M. A., Gawer A., Yoffie D. B. *The business of platforms: Strategy in the age of digital*

*competition, innovation and power*. New York, HarperCollins Publishers, 2019.

9. Parker G., van Alstyne M., Choudary S. P. *Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you*. New York, London, W.W. Norton & Company, 2017.

10. O'Sullivan A., Sheffrin S. M. *Economics: Principles in action. Needham.* Mass, Prentice Hall, 2003.

11. Gimpel H., Röglinger M. Digital transformation: changes and chances – insights based on an empirical study. *Project Group Business and Information Systems Engineering (BISE) of the Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT*, October 2015.

12. Shapiro C., Varian G. R. *Information rules: A strategic guide to the network economy.* Boston, Harvard Business Review Press, 1998.

13. Michela J. L., Burke W. W. *Organizational culture and climate in transformations for quality and innovation. In Handbook of organizational culture and climate*. CA, Sage, Thousand Oaks, 2000, pp. 225–244.

14. Dörner K., Meffert J. *Nine questions to help you get your digital transformation right*. McKinsey & Company, 2015, available at: http://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/nine-questions-to-help-you-get-your-digital-transformation-right. Accessed 24 Aug 2022.

15. Wade M., Marchant D. Are you prepared for your digital transformation? Understanding the power of technology AMPS in organizational change. *Tomorrow's challenges*, IMD Lausanne, Switzerland, 2014.

16. Katz M., Shapiro C. Product compatibility choice in a market with technological progress. *Oxford Economic Papers*, 1986, no. 38, pp. 146–165.

17. Naranjo-Valencia J. C., Jiménez-Jiménez D., Sanz-Valle R. Innovation or imitation? The role of organizational culture. *Management Decision*, 2011, no. 49 (1), pp. 55–72.

18. Schein E. H. *The corporate culture survival guide: Sense and nonsense about culture change*. San Francisco, Jossey-Bass, 1999.

19. Capgemini Consulting. *The digital culture challenge: Closing the employee-leadership gap*, 2017, available at: https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/06/ digital-culture-report-2017.pdf

20. Deuze M. Participation, remediation, bricolage: Considering principal components of a digital culture. *The Information Society*, 2006, no. 22 (2), pp. 63–75.

21. Rab A. *Digital culture–Digitalised culture and culture created on a digital platform. In Information Society From Theory to Political Practice*. Budapest, Gondolat, 2007, 183 p.

22. *Cifrovaja transformacija v Rossii: itogi 2020 goda i perspektivy razvitija* [Digital transformation in Russia: results of 2020 and development prospects]. Analytical Center under the Government of the Russian Federation, available at: https://ac.gov.ru/news/page/cifrovaa-transformacia-v-rossii-itogi-2020-goda-i-perspektivy-razvitia-26801.

23. *World Competitiveness Ranking*, available at: https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness/

24. *Ob utverzhdenii Pravil predostavlenija iz federal'nogo bjudzheta subsidiĭ rossijskim organizacijam na finansovoe obespechenie chasti zatrat na sozdanie nauchno-tehnicheskogo zadela po razrabotke bazovyh tehnologiĭ proizvodstva prioritetnyh elektronnyh komponentov i radioelektronnoj apparatury* [On approval of the Rules for granting subsidies from the federal budget to Russian organizations for financial support of part of the costs of creating a scientific and technical reserve for the development of basic technologies for the production of priority electronic components and radio-electronic equipment]. Decree of the Government of the Russian Federation no. 109, February 17, 2016.

25. *Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki* [Federal State Statistics Service]. Official site. URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science.

УДК 338

**Н. А. ЗАВЬЯЛОВА, д-р культурологии, канд. филологич. наук; ЦЮЙАНЬ ЮЕ, ЯН ЦУН, аспиранты (ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург)**
**E-mail: N.A.Zavialova@urfu.ru**
**N. A. Zavyalova, Quan Yue, Yang Cung (Ural Federal University, Yekaterinburg)**

# Общество потребления в социокультурном аспекте

# Consumer society in the socio-cultural aspect

***В основу работы положен культурологический подход к анализу общества потребления, что предполагает рассмотрение любой сферы социальной и психической жизни человека сквозь призму системообразующих культурологических понятий. В этом смысле феномен общества потребления включает определенные ценностные характеристики сознания и жизнедеятельности человека как субъекта культуры. Культурологический подход к потреблению достаточно специфический и основан на аксиомах наличия в любых потребительских процессах культурного контекста, присутствия в потребительских товарах определенного культурного значения, заданного не процессами производства, а системой рекламы, моды и, в целом, массовой культурой.***

***The work is based on a culturological approach to the analysis of consumer society, which involves considering any sphere of social and mental life of a person through the prism of system-forming cultural concepts. In this sense, the phenomenon of consumer society includes certain value characteristics of consciousness and human activity as a subject of culture. The culturological approach to consumption is quite specific and is based on the axioms of the presence of a cultural context in any consumer processes, the presence in consumer goods of a certain cultural significance, set not by production processes, but by the system of advertising, fashion and, in general, mass culture.***

**Ключевые слова:** социокультура; общество потребления; исследование; экономика.

**Keywords:** socioculture; consumer society; research; economics.

*При поддержке Гранта Благотворительного фонда Владимира Потанина. Проект № ГК22-000761 онлайн-курс в виде создания междисциплинарного учебного пособия «Коммуникативные практики в цифровой среде» 2022 г.*

Существуют различные подходы к пониманию эволюции общества потребления. В частности, Ж. Бодрияр выделяет три основные стадии культурно-ценностной трансформации общества: докапиталистическая, стадия буржуазно-капиталистической цивилизации, стадия тотальной символизации

потребления как современного состояния общества [1].

Последняя стадия характеризуется всеобъемлющим влиянием потребления на жизнь человека и становится основой функционирования общества «когда все сферы деятельности комбинируются одним и тем же способом» [2]. При этом система производства отрицает систему наслаждения и заменяет ее собой, реорганизуя все в систему производственных сил [2]. По мнению Ж. Бодрияра, главным признаком общества потребления является создание различных «мифов потребления» как определенного ценностно-культурного определения вещей, придание им соответствующих социально-знаковых характеристик [2].

В свою очередь, известный социолог и экономист А. Вебер указывает на процессы роста социальных расходов массового производства и массового потребления, что приводит к большей интенсивности производственной и потребительской деятельности, что проявляется на физическом и психическом состояниях людей. Прогресс техники опережает адаптационные возможности человека» [3].

Обобщая современные исследования, можно выделить следующие этапы развития общества потребления:

- домодернизационный, охватывающий период традиционных обществ и переходный период XVI-XVII веков;
- модернизационный, что включает период становления капиталистических отношений от XVIII до первой половины XX века, когда начинают зарождаться первые элементы общества потребления;
- постмодернизационное или общества массового потребления (с 1950-х гг. XX века по н. в.).

Особенностью домодернизационного периода являются аграрный уклад, который характеризуется малоподвижными структурами и способами социокультурной регуляции, которые основаны на традициях.

На модернизационном этапе происходят существенные изменения форм производства и культурных отношений, связанные с промышленной революцией. На особенности этого периода обращают внимание такие исследователи как А. Вебер, Т. Веблен, М. Горкхаймер, Т. Адорно. Именно идеология модернизации – важная часть развития общества этого периода.

Ярким представителем исследования позднего модернизационного этапа является Г. Зиммель, который поднимает вопрос феномена «перенасыщенности» в крупных городах, что увеличивает отчуждение людей друг от друга и от различных предметов, увеличение между ними социальной дистанции.

В исследованиях также звучат темы потребления и человека-потребителя, обосновываются противоречия между человеком, ориентированным на бытие и человеком, ориентированным на овладение [4]. Так, ученый в «Теории праздного класса» ставит вопрос демонстративного потребления, связанного с переносом значения вещей из собственной сферы необходимости в сферу социальной (статусной) необходимости. Исследователь вводит понятие «демонстративное потребление» для описания особенностей поведения нуворишей (от франц. «*Nouveau riche*» – «новый богач»). Он обращает внимание на эстетические аспекты демонстративного потребления и досуга, дав определение нескольким типам нефункционального спроса – «эффект снобу», «эффект приспособления к большинству». Т. Веблен также предложил идею показного (престижного) потребления, в частности, как демонстрации своего высокого статуса [4]. Модели и стили поведения потребителей, сформированные культурой, являются

качественной характеристикой деятельности «человека, который потребляет». В модели человек потребляет для того, чтобы сообщить окружению информацию о своем статусе в обществе [4]. Таким образом, демонстративное потребление является одной из устойчивых черт потребительского спроса.

М. Мосс считает основой потребительской культуры феномен потлача (термин происходит из индейского языка Чинук и означает «дар»). Он предполагает праздничный ритуал демонстративного обмена дарами или уничтожения материальных ценностей в присутствии специально приглашенных гостей [1]. Потлач играет значительное место в утверждении иерархических отношений между членами кланов, племен и жителей определенной местности. Статус семьи зависит не от количества материальных ценностей, а от способности перераспределить или подарить больше всех даров [5].

По мнению П. Димаджио, концепция общества потребления начинается еще в идеях К. Маркса о товарном фетишизме [3]. Ж. Бодрияр, используя эту теорию, определяет, что на современном этапе развития общества объектом потребления становятся не вещи или материальные товары, а их символическое наполнение. В целом, можно сказать, что потребление – это не только материальная практика, а также деятельность по систематическому манипулированию знаками [2].

Современное состояние общества потребления часто описывается на основе термина «потребительство» или «консюмеризм» (*consumerism*). В свою очередь, общество потребления или потребительское общество (*consumer society*) отличается комплексом общественных отношений, основанных на индивидуальном потреблении. Термин «потребительство» часто используют в негативном контексте для описания эффекта сравнения личного счастья человека с покупкой и потреблением материальных ценностей [6]. Также современный этап развития общества потребления отличается переходом от реального потребления в символическое, от промышленного потребления до потребительского гедонизма, трансформацией унифицированного массового потребления в индивидуализированное.

Феномен чрезмерного потребления связан не только с избыточным спросом, но также с экспансией потребления непотребительной сферы. Объектами современного потребления стали, в частности, спорт, политика, искусство, армия, образование.

Коммодификация предстает системным процессом упредметнения, экстраполяции потребительского механизма на ранее не рыночные социальные отрасли. Согласно М. Годелье, коммодификация приводит к инфляции сферы сакрального, т. е. того, что ранее не могло быть продано или куплено и является основой функционирования общества [7].

Ноуменализация материи и создание упаковки, как реальной, так и виртуальной, призванные ограничить степень свободы объекта, а также придать ему коммерческую ценность в феномене брендизма. Следовательно, суть феномена потребительства не в том, может ли человек, исходя из материальных ресурсов приобрести товар, а желает ли он этого. Потребительство как поведенческая практика находится не в сфере финансовых возможностей. Оно связано определенными культурными ценностями, символами, кодами.

Такой новый способ функционирования общества привел к созданию нового типа потребителя. Впервые о становлении специфического типа потребительского поведения говорится в европейской литературе, начиная с середины XIX века, где описыва-

ется феномен фланирования (от французского слова «*flâneur*», что означает «тот, кто гуляет» или «бродит»). Под фланированием понимается беззаботное гулянье горожанина, направленное на удовлетворение его эстетических и культурных потребностей, которые являются бессодержательными по своей сути [3].

Еще одной характеристикой является феномен потребительства кооптация как направленность определенного системного образования на внешнее и символическое ассимилирование любых протестных, потенциально угрожающих и антисистемных процессов в символику системных явлений (в частности, создание моды или субкультур). Примером кооптации может служить брендирование изначально антиконсюмеристских товаров.

Навязчивое желание делать покупки в невероятных количествах, не обращая внимания на необходимость и последствия, называется ониоманией или шопоголизмом, характеризующимся стремлением приобрести продукт без объективной причины, низким уровнем саморегуляции затрат [7]. Ж. Бодрияр называет шопинг игровым блужданием и тотальной организацией повседневности [4].

Общей чертой современной модели потребления является его индивидуализация. Индивидуальное потребление отражает не только социальные характеристики потребителя, являясь демонстрацией его социального статуса, но и особенности его индивидуального образа жизни. Следует заметить, что индивидуализация потребления является результатом индивидуализации самого общества. В частности, как указывает З. Бауман, современное общество – это индивидуализированное общество [6].

В целом, современное индивидуализированное общество потребления формирует такие элементы новой социальности как гомогенизация социального ландшафта, деколективизация потребления, организация общества как аналога системы вещей, а именно потребление заменяет во многих случаях любую социальную активность.

Следует заметить, что в обществе потребления XXI века появляются определенные сдвиги в распространении таких идей как экологизм в потреблении, устойчивое и этическое потребление [7]. В частности, этическое потребление является практикой, определяющей покупку или отказ от покупки товара по этическим принципам на основе определенных политических или экологических ценностных позиций [1].

Экопотребление в своей основе имеет привычную для западных обществ индивидуалистическую установку, в данном случае на экологическую безопасность, путь к которой видится через создание сегмента потребления, удовлетворение и способность обеспечить эту безопасность отдельным индивидуумам [8].

Ж. Бодрийар в работе «Общество потребления» формулирует опасения относительно того, что продуцируемый массмедиа потребительский образ ведет к разрушению действительности, в результате чего современные люди по ним живут в фиктивной реальности спектакля». Потребление предметов больше не связано с их сущностью – речь идет скорее об отчужденных знаках предметов, которые существуют лишь в связи друг с другом. Поэтому общество потребления в его современном состоянии – это общество самообмана, где невозможны ни подлинные чувства, ни культура [2].

Поэтому трансформация культуры потребления должна происходить в направлении большего равновесия между материальными и духовными потребностями. Современная модель чрезмерного потребления несет угрозу традиционным национальным потребительским практикам и, в целом, де-

структивно влияет на целостность глобального сообщества и на окружающую среду.

**Выводы.** 1. Анализ ценностно-культурных измерений общества потребления доказывает важность понимания потребления как определенной культурной практики. Потребительская культура играет большую роль в общей культуре личности и влияет на развитие всех ее компонентов, а именно – на знания, качества, ценностные ориентации, общие поведенческие модели.

2. Культура потребления – не врожденное социальное качество личности, а приобретенное в течение жизни и жизненных условий, сформированное в процессе взаимодействия индивидуальной реальности личности с многочисленными формами социальных действий.

3. В современных условиях потребление становится базовой социокультурной практикой, доминирующей над другими аспектами жизнедеятельности человека. В целом, можно выделить следующие характеристики современного состояния общества потребления: гомогенизация социального ландшафта, деколективизация и индивидуализация потребления, формирование потребительского образа жизни, переход к преимущественно символическому потреблению и потребительскому гедонизму.

4. В рамках потребительских практик господствующими становятся явления чрезмерного потребления, коммодификации, брендизма, кооптации и шопинга. В этих условиях должно осуществляться формирование новой культуры потребления, основанной на соответствующих ценностных ориентациях, общих поведенческих моделях, направленных на отказ от потребительских практик. Среди них идеи экологического, устойчивого и этического потребления. Необходимо сформировать культуру экономного и рационального потребления ресурсов и товаров, что предполагает равновесие материальных и духовных потребностей, которые способствуют совершенствованию физических, интеллектуальных и эстетических качеств человека.

5. Важной задачей сегодня является необходимость научить и помочь личности найти адекватные формы взаимодействия, которые помогут повысить ее культуру потребления в сторону более сбалансированных, экобезопасных и устойчивых моделей потребительских убеждений и действий.

## Список литературы

1. *Овруцкий А. В.* Феноменология общества потребления // Общество. Среда. Развитие. 2011. № 1. С. 127–131.

2. *Мальцева С. М., Кубешева О. О.* Гедонистический образ жизни в современном обществе потребления // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 8 (34). С. 237–241.

3. *Охолина И. Е.* Шопинг как вид досуга и проявление культуры массового консюмеризма в постиндустриальную эпоху // Вестник ТГПУ. 2014. № 4 (145). С. 31–34.

4. *Печкуров И. В.* Демонстративное потребление в современном российском обществе: к методологии исследования в широком историко-культурном контексте // Гуманитарий Юга России. 2022. Т. 11. № 2 (54). С. 58–67.

5. *Сундуков Р. В.* Дилемма социальных и культурных оснований репрезентации // Вестник Нижегородского Университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: социальные науки. 2002. № 1. С. 234–246.

6. *Бауман З., Донские Л.* Моральная слепота: утрата чувствительности в эпоху текучей современности. Пер. с англ. А. И. Самариной. СПб.: Изд-во И. Лимбаха. 2019. 368 с.

7. *Пронина И. Н.* Потребительские практики: производство различий или игра различиями // Регионология. 2011. № 2. С. 271–272.

8. *Дроздова А. В.* Специфика визуальных исследований в современном гуманитарном знании// Ярославский педагогический вестник. 2015. № 3. С. 254–259.

## References

1. Ovrutsky A. V. Phenomenology of consumer society. *Obshhestvo. Sreda. Razvitie* [Society. Environment. Development], 2011, no. 1, pp. 127–131.

2. Maltseva S. M., Kubesheva O. O. Hedonistic way of life in a modern consumer society. *Innovacionnaja ekonomika: perspektivy razvitija i sovershenstvovanija* [Innovative economy: prospects for development and improvement], 2018, no. 8 (34), pp. 237–241.

3. Oholina I. E. Shopping as a form of leisure and manifestation of the culture of mass consumerism in the post-industrial era. *Vestnik TGPU* [TSPU Bulletin], 2014, no. 4 (145), pp. 31–34.

4. Pechkurov I. V. Demonstrative consumption in modern Russian society: towards research methodology in a broad historical and cultural context. *Gumanitarij Juga Rossii* [Humanities of the South of Russia], 2022, vol. 11, no. 2 (54), pp. 58–67.

5. Sundukov R. V. The dilemma of social and cultural foundations of representation. *Vestnik Nizhegorodskogo Universiteta im. N. I. Lobachevskogo. Serija: social'nye nauki* [Bulletin of the Nizhny Novgorod University named after N. I. Lobachevsky. Series: social sciences], 2002, no. 1, pp. 234–246.

6. Bauman Z., Donskis L. *Moral'naja slepota: utrata chuvstvitel'nosti v epohu tekuchej sovremennosti* [Moral blindness: the loss of sensitivity in liquid modernity, transl. from English. A. I. Samarina]. St. Petersburg, I. Limbaha Publ., 2019, 368 p.

7. Pronina I. N. Consumer practices: the production of differences or the game of differences. *Regionologija* [Regionology], 2011, no. 2, pp. 271–272.

8. Drozdova A. V. The specifics of visual research in modern humanitarian knowledge. *Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik* [Yaroslavl Pedagogical Bulletin], 2015, no. 3, pp. 254–259.

***Вниманию подписчиков!***

Обращаем Ваше внимание на то, что с начала 2010 года издается *журнал под названием «Кузнечно-штамповочное производство»*, выпускаемый неким Жарковым В.А. и **не имеющий никакого отношения к нашему журналу «Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением»**.

Использование Жарковым В.А. для своего издания первой части названия журнала «Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением» вводит в заблуждение наших подписчиков. **Журнал, издаваемый Жарковым В.А., имеет совершенно другую тематическую направленность, он не входит в перечень ВАКа и по сути является сборником трудов самого Жаркова В.А.**

## ПЕРСОНАЛ И КАДРЫ

УДК 371

**А. Д. БАРСУКОВА (НИУ МГСУ, г. Москва)**
**E-mail: barsannd@yandex.ru**
**A. D. Barsukova (National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow)**

# «Навыки будущего» и их практическая интерпретация в условиях современных образовательных реалий

# «Skills of the future» and their practical interpretation in the context of modern educational realities

***Статья посвящена изучению вопросов практической интерпретации «навыков будущего» в условиях современных образовательных реалий. Автором обосновывается актуальность и практическая значимость темы исследования в контексте перспектив социального запроса на специалистов промышленно-производственной сферы. Рассматриваются навыки, формирование и развитие которых необходимо для удовлетворения данного запроса, уточняется модель «навыков будущего», предлагается практический фреймворк для обеспечения необходимого (желаемого) образовательного результата ее реализации.***

***The article is devoted to the study of the issues of practical interpretation of «skills of the future» in the conditions of modern educational realities. The author substantiates the relevance and practical significance of the research topic in the context of the prospects for social demand for specialists in the industrial and production sector. The formation and development of skills that are necessary for this demand fullfilment are analysed, the model of «skills of the future» is specified, a practical framework is proposed to ensure the necessary (desired) educational result of its implementation.***

**Ключевые слова:** навыки будущего; образовательные реалии; техническое образование; доказательный подход.

**Keywords:** future skills; educational realities; technical education; evidence-based approach.

В настоящее время мир переживает уникальный по своей природе и содержанию комплекс кризис-индуцированных процессов, в той или иной степени отражающихся на жизнедеятельности современного общества. Ответом на вызываемые данными процессами изменения становится системная адаптация, стратегическая перспективизация и поиск новых смыслов и способов организации социальных моделей государств, где приоритетное место отводится человеческому ресурсу [1]. В этой связи, перед современной системой высшего образования становится качественно новая

задача по воспитанию кадров «будущего», способных к быстрой адаптации и многообразию текущих и будущих процессов миротворчества и миропорядка, изменению трендов международного и национального рынка труда и макросоциального запроса [2]. Особую актуальность данный тезис приобретает относительно такого запроса на специалистов промышленно-производственной сферы.

Согласно мнению экспертов *Global Education Futures* и *WorldSkills Russia* в настоящее время и на долгосрочную перспективу востребованными являются кадры, обладающие набором стандартных профессиональных компетенций и универсальными «базовыми» навыками, составляющими органичную совокупность жестких (*hard skills*) и мягких (*soft skills*) навыков, преобразуемых в единый модуль «навыков будущего» (*future skills*) [3]. Именно данный модуль и составляет компетентностную основу человеческого ресурса, занятого в промышленном секторе будущего, где привычными станут автоматизация и роботизация, блокчейн-технологии и технологии глубокого обучения и нейронных сетей, кастомизация стандартизированных продуктов и локальное производство.

Модуль «навыков будущего», отмечают эксперты, должен формироваться по принципу «*long-life*», т. е. на протяжении всей жизни специалиста, где на начальных этапах (первый «уровень») фундируются узкоспециализированные (контекстуальные) навыки, например: обслуживание и ремонт технических средств, проведение аварийного ремонта, чтение чертежей и др. Далее (второй «уровень») – кроссконтекстуальные: оценка и анализ информации, адаптивность и гибкость, эффективная коммуникация, самоорганизация, сотрудничество, тайм-менеджмент, критическое мышление [4]. На третьем «уровне» формируются мета-навыки, например: контроль исправности оборудования, управление производственным персоналом, иноязычная коммуникация, документальное сопровождение производственно-технической деятельности и др., т. е. те навыки, которые находятся на стыке двух и более сфер и дисциплин. И, наконец, модульный «гештальт» закрывается (четвертый «уровень») экзистенциальными навыками, универсально применяемыми и развиваемыми на протяжении всей жизни – это, к примеру, сила воли (способность ставить и достигать цели), осознанность (самосознание, способность к саморефлексии), саморазвитие (способность учиться, переучиваться, повышать квалификацию) и т. д.

Более узкий подход представлен на Всемирном экономическом форуме в 2020 г. По мнению экспертов, к 2025 г. в результате технологических изменений может быть создано 97 млн новых рабочих мест, а 85 млн существующих могут исчезнуть, тогда как бóльшая часть выполняемых в настоящее время бизнес-процессов будет автоматизирована [5], в связи с чем, специалист будущего должен обладать такими навыками, как:

- аналитическое мышление и инновационность – способность анализировать новые, нестандартные задачи и предлагать альтернативы для их действенного решения;
- проактивный подход к образованию – умение самостоятельно выстраивать стратегию своего обучения с ориентацией на настоящее и будущее в профессиональном развитии;
- комплексный подход к решению проблем – поиск решения в зависимости от собственных мета-навыков, как жестких, так и мягких, и получение, тем самым, нового знания;

- критическое мышление и анализ – умение анализировать информацию, адекватно оценивать имеющиеся навыки, идеи и результаты, которые будут оставаться приоритетными на протяжении всей жизни;
- креативность и оригинальность – умение нестандартно мыслить и находить решение проблем, с которыми человечество ранее не сталкивалось.

Сравнивая две позиции относительно структуры «навыков будущего», очевидны некоторые пересечения, однако, как представляется, в первом случае речь идет о скорее модели таких навыков, тогда как во втором – непосредственно о модуле, который может быть интегрирован в эту модель. Опираясь на позицию ЮНИСЕФ по вопросу целесообразности развития навыков самоменеджмента (*self-management skills*) у обучающихся образовательных организаций различных ступеней [6], автор предлагает обозначить данный модуль как совокупность профессиональных индивидуальных качеств (навыков), или *professional self skills*. Таким образом, заключаем, что «навыки будущего» – совокупность жестких, мягких и профессиональных индивидуальных навыков.

Одновременно с этим, в указанных структурах упущен важный, с авторской точки зрения, ключевой *skill*-локус. М. П. Прохорова, в котором под «навыками будущего» понимают специфический набор навыков, позволяющих работникам быть востребованными в условиях всеобщей цифровизации [7]. Действительно, *digital*-тренд является одним из мощнейших триггеров трансформировании компетентностной модели специалистов практически вне зависимости от сферы профессиональной деятельности [8, 9]. Так, например, согласно прогнозам РБК Тренды, в среднесрочной перспективе будет сформирован макросоциальный запрос на инженеров-генетиков, проектировщиков киберорганизмов, операторов роботизированных систем, инженеров-композитчиков, специалистов многих других профессий, находящихся на стыке нескольких дисциплин и *IT* [10]. Данная позиция подтверждается авторами доклада *Google Education*, по мнению которых, влияя на рынок труда, цифровизация увеличивает потребность в специалистах с развитыми цифровыми навыками [11]. Соответственно, в определенную автором «формулу» навыков будущего необходимо включить еще один дополнительный модуль – *digital skills*.

Как отмечают аналитики *European Training Foundation*, в настоящее время даже на уровне международной образовательной практики не сформулировался четкий перечень таких навыков, однако, наиболее концептуально близкой следует считать классификацию Европейского центра по развитию профессионального образования (англ. *CEDEFOP*):

- базовые цифровые навыки (цифровая грамотность, умение работать с информацией и данными, online-коммуникация и взаимодействие, создание цифрового контента, безопасность и решение проблем);
- специальные цифровые навыки для конкретных профессий (т. е. набор специальных цифровых навыков для тех, чья работа прямо или косвенно связана с обслуживанием цифровых инструментов, например, 3D-принтеров, промышленно-производственного программного обеспечения, систем автоматизированного проектирования, роботов и проч.)
- цифровые мета-навыки для *IT*-специалистов (разработка *IT*-инноваций, совершенствование существующего отраслевого ПО, обеспечение кибербезопасности и др.) [12, 13].

Полагаем, для специалиста промышленно-производственной сферы достаточным будет обладание навыками первого и второго порядка (уровня).

В целом, очевидно, что *skill*-кейс такого специалиста объемен и сложно структурирован, соответственно, стратегия его обучения должна быть ориентирована на формирование и развитие компонентов этого кейса. По мнению автора, в основу данной стратегии должен быть заложен доказательный подход, подразумевающий:

- во-первых, обоснование подбора тех или иных методов и инструментов обучения объективными доказательствами, выработанными на основе научных исследований, результатов апробации в академической и профессиональной среде,
- во-вторых, контроль результативности сформированности каждого отдельного навыка и, при необходимости, последующую коррекцию индивидуального плана обучения для целей достижения желаемого результата [14].

В упрощенном варианте, фреймворк может быть следующим: обнаружение пробелов в *skill*-кейсе обучающегося, нацеливание внимания педагога на их устранение, анализ текущего механизма воздействия (средств, методов, материалов, инструментов и подходов к обучению), разработка нового дизайна индивидуального плана обучения, пилотирование этого механизма, оценка каждого отдельного этапа реализации индивидуального плана обучения, оценка промежуточных результатов и итогового эффекта.

## Список литературы

1. *Жигалов В. И., Соколова М. В.* Изучение инновационных процессов на основе анализа патентной активности резидентов и нерезидентов, и научно-технического потенциала страны // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: ЭКОНОМИКА и ПРАВО. 2022. № 9. С. 37–44.

2. *Лошкарева Е., Лукша П., Ниненко И.* и др. Навыки будущего. Что нужно знать и уметь в новом сложном мире: доклад. М.: Ворлдскиллс Россия, 2020. 93 с.

3. *Абрамов А.* Навыки будущего: что нужно знать и уметь в XXI веке. 30.09.2020 // РБК. Тренды. Образование ULR: https://trends.rbc.ru/trends/education/5e728cbc9a79476476f6eb4e

4. *Идрисов А. Б.* Будущее рабочих мест и компетенций: презентация. М.: Strategy Partners. 2021. 10 с.

5. *The* 12 Transferable Skills from UNICEF's Conceptual and Programmatic Framework. Panama: United Nations Children's Fund (UNICEF). 2022. 35 p.

6. *Прохорова М. П., Лебедева Т. Е., Виноградова С. А.* Навыки будущего: значимость и условия развития в российских компаниях // Московский экономический журнал. 2020. № 2. С. 524–534.

7. *Корзун А.* 100 профессий будущего. 18.10.2022 // РБК Тренды. Образование. ULR: https://trends.rbc.ru/trends/education/5d6e48529a7947777 002717b#p10

8. *Брольпито А.* Цифровые навыки и компетенция, цифровое и онлайн обучение. Турин: Европейский фонд образования. 2019. 84 с.

9. *Жигалов В. И.* Тенденции в формировании и использовании нематериальных активов инновационно активных предприятий // Инновации и инвестиции. 2022. № 9. С. 58–62.

10. *Колоскова Г.А.* Цифровая образовательная среда ВУЗа как условие формирования профессиональных компетенций студентов // Вопросы методики преподавания в вузе. 2021. № 37. С. 99–106.

11. *Аранжин В. В., Нехода Е. В.* Трудовые ценности и навыки будущего: структура и содержание // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2019. № 48. С. 150–165.

12. *Капогузов Е. А., Чупин Р. И.* Возможности использования доказательного подхода для анализа промышленной политики // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2022. № 3 (25). С. 323–330.

13. *Жигалов В. И.* Основные условия создания и развития инновационно- технологических парков // Инновации и инвестиции. 2010. № 2. С. 50–52.

14. *Trend* Forecast Report 2022 «Future of Education». N.Y.: Google Education. 2022. 64 p.

## References

1. Zhigalov V. I., Sokolova M. V. Study of innovation processes based on the analysis of patent activity of residents and non-residents and the scientific and technical potential of the country. *Sovremennaja nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Serija: ekonomika i pravo* [Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: economy and law], 2022, no. 9, pp. 37–44.

2. Loshkareva E., Luksha P., Ninenko I. et al. *Navyki budushchego. Chto nuzhno znat' i umet' v novom slozhnom mire: doklad* [Future skills. What you need to know in the new hard world: report]. Moscow, Worldskills Russia, 2020, 93 p.

3. Abramov A. Future skills: what you need to know in the XXI century. 30.09.2020. *RBK. Trendy. Obrazovanie* [RBC. Trends. Education], available at: https://trends.rbc.ru/trends/education/5e728cbc9a79476476f6eb4e.

4. Idrisov A. B. *Budushhee rabochih mest i kompetencij: prezentacija* [The future of jobs and competencies: presentation]. Moscow, Strategy Partners, 2021, 10 p.

5. *The 12 Transferable Skills from UNICEF's Conceptual and Programmatic Framework*. Panama, United Nations Children's Fund (UNICEF), 2022, 35 p.

6. Prokhorova M. P., Lebedeva T. E., Vinogradova S. A. Future Skills: Significance and Development Conditions in Russian Companies. *Moskovskij ekonomicheskij zhurnal* [Moscow Economic Journal], 2020, no 2, pp. 524–534.

7. Korzun A. 100 professions of the future. 18.10.2022. *RBK. Trendy. Obrazovanie* [RBC. Trends. Education], available at: https://trends.rbc.ru/trends/education/5d6e48529a7947777002717b#p10.

8. Brolpito A. *Cifrovye navyki i kompetencija, cifrovoe i onlajn obuchenie* [Digital skills and competence, digital and online learning]. Turin, European Education Foundation, 2019, 84 p.

9. Zhigalov V. I. Trends in the Formation and Use of Intangible Assets of Innovatively Active Enterprises. *Innovacii i investicii* [Innovations and Investments], 2022, no. 9, pp. 58–62.

10. Koloskova G. A. Digital educational environment of the university as a condition for the formation of professional competencies of students. *Voprosy metodiki prepodavanija v vuze* [Teaching methodology in higher education], 2021, no. 37, pp. 99–106.

11. Aranzhin V. V., Nekhoda E. V . Labor values and skills of the future: structure and content. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Bulletin of Tomsk State University. Economy], 2019, no. 48, pp. 150–165.

12. Kapoguzov E. A., Chupin R. I. Possibilities of using the evidence-based approach for the analysis of industrial policy. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Politicheskie, sociologicheskie i ekonomicheskie nauki* [Bulletin of the Kemerovo State University. Series: Political, sociological and economic sciences], 2022, no. 3 (25), pp. 323–330.

13. Zhigalov V. I. Basic conditions for the creation and development of innovation and technology parks. *Innovacii i investicii* [Innovations and investments], 2010, no 2, pp. 50–52.

14. *Trend Forecast Report 2022 «Future of Education»*. N.Y., Google Education, 2022, 64 p.

## БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

УДК 614.84

**И. Б. ЕЛИСЕЕВ, В. В. САЙ, кандидаты техн. наук; И. И. КАЛАНИН (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы, г. Санкт-Петербург)**
**E-mail: eliseeff.gosha2014@yandex.ru**
**I. B. Eliseev, V. V. Say, I. I. Kalanin (Saint Petersburg University of Fire Service, Saint Petersburg)**

# Обеспечение пожарной безопасности объектов капитального строительства

# Ensuring fire safety of capital construction objects

***В статье обозначены и рассмотрены наиболее актуальные вопросы капитального строительства, касающиеся пожарной безопасности проектируемых объектов. Детально проанализирована нормативно-законодательная база, регламентирующая проектные работы, предшествующие возведению капитальных объектов, определены ее слабые места, выделен перечень документов добровольного, обязательного применения.***

***In this article, the author identified and considered the most pressing issues of capital construction related to the fire safety of the designed facilities. The regulatory and legislative framework regulating the design work preceding the construction of capital facilities has been analyzed in detail, its weak points have been identified, and a list of documents of voluntary, mandatory application has been identified.***

**Ключевые слова:** пожарная безопасность; строительная отрасль; объекты капитального строительства; защита от пожаров; пожарный надзор.

**Keywords:** fire safety; construction industry; capital construction projects; fire protection; fire supervision.

Строительные объекты, относящиеся к категории опасных, технически сложных, перечислены в ст. 48.1. Градостроительного кодекса РФ. В настоящее время существенно возрастают объемы возведения таких сооружений, что, в свою очередь, приводит к увеличению использования материалов, несущих в себе определенную пожарную нагрузку. В настоящее время серьезное внимание уделяется проблеме защиты строительных конструкций, зданий и сооружений от пожаров. Об этом можно судить по принятым в последние годы нормативным и правовым документам, определяющим стандарты и правила, обеспечивающие пожарную безопасность в строительной отрасли.

В ст. 53 Градостроительного кодекса определяются обязанности лица, являющегося застройщиком, заказчиком или исполнителем строительных работ, при возведении объектов капитального строительства, во время реконструкции зданий и сооружений, их ремонта. Это контроль выполнения

мероприятий, работ по сооружению отдельных частей зданий, инженерных коммуникаций, в том числе и в случаях, когда данный контроль нельзя организовать после завершения строительно-монтажных, отделочных работ без необходимости демонтажа, повреждения конструкций, непосредственно влияющих на безопасность данных объектов [1].

Градостроительный кодекс указывает на необходимость организации еще до проведения контрольных мероприятий, направленных на оценку степени безопасности капитальных конструкций, проведение поэтапного контроля качества предшествующих работ на соответствие их технологии строительства, если такие работы влияют на общую безопасность объекта.

Данный вид контроля осуществляется, если его проведение невозможно организовать после завершения строительных работ и в случае, когда в соответствии с технической документацией после возведения отдельных элементов конструкции требуется их испытание [2]

По окончанию контрольных мероприятий, исследующих комплекс произведенных работ с учетом требований пожарной безопасности, ответственное лицо оформляет акты освидетельствования в установленном порядке.

На стадии пассивной защиты капитальных объектов от пожара необходимо особое внимание уделять соблюдению требований норм и правил в плане выбора строительных материалов с нужным пределом огнестойкости, влияющим на сохранение этими объектами геометрии, устойчивости в течение определенного времени во время пожара [3].

В настоящее время в строительстве используются специфические средства противопожарной защиты, которые требуют соблюдения определенных технологий, а монтаж выполняется различными способами.

В имеющихся на сегодняшний день документах, регламентирующих обеспечение пожарной безопасности, четко и ясно сформулированы требования, предъявляемые к средствам противопожарной защиты, контроля за производственными процессами, проектированию объектов, техническим характеристикам материалов, методам их испытаний [4].

Стоит отметить, на практике не всегда используются методы контроля, позволяющие эффективно реализовать надзорные мероприятия.

Пакет документации проекта проходит государственную экспертизу. Однако часто документация, использующаяся в практической работе, не выдерживает критики. Нередко пассивной противопожарной безопасности в ней уделяется недостаточное внимание, а действия в этом направлении ограничиваются контролем за огнеопасными работами. При этом во внимание не принимаются проектные решения, требования к пределу огнестойкости материалов [5].

Проблема надзора за противопожарной защитой объектов капитального строительства состоит в следующем: исполнитель или заказчик, осуществляющий технический надзор, часто просто некомпетентен в данных вопросах, не имеет специальных знаний, приборов, оборудования, а инспектора государственного надзора осуществляют свою деятельность только после сдачи объекта в эксплуатацию [6].

Градостроительным кодексом РФ предусматривается обязательное наличие раздела о противопожарных мероприятиях в проектной документации. Содержание данного раздела должно соответствовать постановлению Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87. Отметим, что в кодексе и постановлении раздел о противопожарных

мерах обозначен разными формулировками. Авторы считают наиболее точной, указанную в постановлении, где акцент сделан на мероприятиях, в то время как в Градостроительном кодексе прописано «Перечень мероприятий». Но «перечень» воспринимается, как список, содержание которого нуждается в дополнительном раскрытии [7].

## Обеспечение пожарной безопасности проектируемых объектов

В проектной документации противопожарные мероприятия указаны в различных разделах. Но чаще всего они содержатся в пояснительной записке. При этом их обоснование достаточно слабое, а объем нередко ограничивается первичными средствами пожаротушения, сигнализацией и водопроводом. Основная часть противопожарных мероприятий разбросана по другим разделам проекта. Данный подход неудачный, так как не способствует повышению уровня противопожарной защиты объектов капитального строительства, а с точки зрения инвесторов, не позволяет сориентироваться в выборе оптимальных решений обеспечения их безопасности. Решать проблему нужно с нормативного урегулирования подобных вопросов. Подобная работа ведется на уровне территорий, ведомств. Например, требования о комплексном подходе к выполнению противопожарных мероприятий, выделения их в специальный раздел проекта, содержит «Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий» использующаяся в РАО «ЕЭС» [8].

Содержание раздела «Противопожарные мероприятия» регламентируется приказом Госэкспертизы от 20.06.2006 г. № 155. В то время других нормативных документов, регламентирующих качество подготовки проектной документации в области противопожарной защиты, нет [9].

Согласно приказу в перечень обязательных мероприятий входит [10]:

- обоснование технических, планировочных решений, обозначенных в генеральном плане, влияющих на пожарную безопасность строительных объектов;
- разделение помещений, сооружений, отдельных зданий по категориям пожарной, взрывопожарной опасности, определение максимально допустимого количества человек, единовременно находящихся в здании или помещении, объема горючей нагрузки;
- расчет времени эвакуации людей согласно принятым нормативам;
- расчет динамики развития пожара в конкретных условиях, времени наступления опасных последствий;
- обоснование необходимости инженерных сетей, поддерживающих безопасность на установленном уровне: противопожарного водоснабжения, сигнализации, средств тушения пожара, оповещения и др.;
- сведения о силах, средствах местного подразделения пожарной службы, обслуживающего объект строительства;
- модель пожара на объекте с расчетом необходимых средств, сил подразделений противопожарной охраны;
- создание планов путей эвакуации.

Комплексное содержание раздела проекта, описывающего организацию мероприятий по пожарной безопасности, утверждено постановлением Правительства РФ «О составе проектной документации…» от 16 февраля 2008 г. № 87. В данном документе дополнительно регламентированы требования к составлению раздела, описывающего линейные объекты, сооружения различного назначения [11].

Состав проекта, указанный в постановлении Правительства, имеет традиционную структуру, включая [12]:

- генплан с проездами, подъездами, указанием противопожарных расстояний, сетей водопровода, гидрантов и т. п.;
- конструктивные решения, влияющие на выбор класса конструкций, степени их огнестойкости и др.;
- технические решения, учитывающие категорию помещений, оборудования, установок пожаротушения по пожарной, взрывопожарной опасности;
- объемно-планировочные решения, направленные на обеспечение безопасности людей, находящихся на объекте;
- инженерные системы поддержания пожарной безопасности: управления пожаротушением, противопожарный водопровод, АУП, сигнализация;
- организационные и технические мероприятия;
- систему взаимодействия инженерных систем, обеспечивающих пожарную безопасность объекта, с инженерными системами другого назначения.

Обращаем внимание, что в составе проекта появляются новые элементы. Это расчет рисков в случае пожара, а так же мероприятия, направленные на обеспечение безопасности участников ликвидации пожара.

Однако в содержании данного раздела нет систем вентиляции, теплоснабжения, отопления, газоснабжения, электроснабжения, прямо или косвенно являющихся источником пожарной опасности или обеспечивающих мероприятия по повышению пожарной безопасности объектов строительства.

Кроме этого, в документе обнаружен ряд неточностей и упущений [13]:

- «класс конструктивной пожарной опасности» почему-то отнесен к строительным конструкциям (п. 26 г), когда он относится к зданиям;
- в п. 26 м указана необходимость расчета риска уничтожения пожаром имущества, в то время, как методики его оценки нет.

Известны случаи, когда при проектировании объекта раздел «Мероприятия по обеспечению ПБ» разрабатывает субподрядчик без их конкретной привязки к объекту капитального строительства. По содержанию такой раздел представляет собой просто переписанный перечень типовых мероприятий. Такие мероприятия можно включать во все проекты, аналогичные по своей структуре. При этом трудозатраты на их создание минимальны. Но в этом случае страдает качество и эффективность работы в области обеспечения пожарной безопасности.

Даже если раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» создан грамотно, не редко в нем отсутствует связь с другими разделами проекта [14].

Важно рассмотреть и вопрос, который является приоритетным. Нужен ли данный раздел вообще в проекте, и если нужен, то каким образом он должен быть представлен.

Создание раздела пожарной безопасности во многом имеет формальное значение. Но его наличие удобно для работы надзорных органов, эксплуатирующих компаний, госпожнадзора, подрядных организаций.

Однозначно можно указать на то, что наличие отдельного раздела в проекте совершенно необходимо для экспертной работы. Созданием раздела нужно заниматься непосредственно после разработки базовых технических решений, архитектурных чертежей. Дальнейшие действия в данном направлении следует согласовывать с разработчиками-смежниками [15].

В настоящее время нормативная база проектирования включает документы двух категорий: обязательные и добровольные. Данное разделение регламентировано фе-

деральными законами от 27.12.2002 №184-ФЗ и от 22.07.2008 г. №123-ФЗ

*Пример:* обязателен к выполнению «Технический регламент…» (№123-ФЗ от 22.07.2008 г.), национальные стандарты выполняются на добровольной основе.

Требования пожарной безопасности, оформленные в виде закона, повышают статус документа. Но, ранее использующиеся СНиПы Госстроя – своего рода закон для проектировщиков и относятся к категории обязательных [16].

Термин «добровольное применение» может трактоваться неоднозначно. Если это «норма», то стоит ли ее считать обязательной. В связи с этим считаем нужным разобраться, какие документы дополняют «Технический регламент…»

Пожарную безопасность в виде норм и правил устанавливают 12 сводов правил (далее СП), подготовленных МЧС РФ. Документы объединяют в себе требования соответствующих строительных норм и правил, а также нормы пожарной безопасности.

Необходимо заметить, что на ряд объектов СНиПы ранее не разработаны. Требования к пожарной безопасности таких структур прописаны в ведомственных документах. В Законе №123-ФЗ о них ничего не сказано. Таким образом, с юридической точки зрения ведомственные документы можно отнести к группе добровольных.

В итоге с появлением в законодательной базе, регламентирующей пожарную безопасность, новых законов, при разработке проектировочной документации на объекты капитального строительства используются документы обязательного, добровольного применения [17].

В отдельных случаях нормативные требования по обеспечению ПБ разработаны не в полном объеме. В СНиП «Пожарная безопасность» от 1997 г. написано, что при отсутствии специальных норм, необходимо разработать техусловия, регламентирующие противопожарную защиту. Однако конкретный перечень объектов защиты в строительных нормах и правилах не указан. В Постановлении Правительства РФ № 87 имеется определение «недостаточность требований безопасности». Например, когда в помещении создается атриумное пространство, то норм обеспечения безопасности для него мы не найдем. В этом случае имеет место недостаточность требований безопасности.

В подобных ситуациях создаются специальные техусловия (далее СТУ). Это аналог СНиП, только меньшего объема и более конкретизированного под объект. СТУ согласовывается с Минрегионом РФ и МЧС.

Но перед тем как приступить к разработке СТУ, нужно его грамотно обосновать. Иногда такие обоснования абсурдны. Так, предлагается создать специальные техусловия для «больших» магазинов. Отдельных противопожарных норм для этих объектов действительно нет, но есть требования к предприятиям торговли, которые применимы к «большим» магазинам, площадь которых нужно просто разделить на противопожарные отсеки.

Отмечается желание разработать СТУ для объектов многофункционального значения. Однако именно для них достаточно в полном объеме изложены требования противопожарной защиты в СНиП «Противопожарная безопасность зданий и сооружений», утвержденные в 1997 г.

Иногда предлагается использовать особые технические условия для объектов, которые создаются в некотором отступлении от проектировочных норм, или для которых такие нормы не разработаны. Данная практика распространена еще до момента принятия Технического регламента по ПБ.

ФЗ №123 четко определяет необходимость обязательного выполнения положе-

ний самого регламента и предусматривает добровольное исполнение сводов правил, национальных стандартов. В тех случаях, когда решения, предлагаемые документами добровольного исполнения, не выполнены по какой-то причине, допускается использовать другие стандарты, но они должны полностью соответствовать требованиям Технического регламента, способным в полной мере обеспечить необходимый уровень противопожарной защиты (ст. 79) [18].

Для таких случаев производят расчеты рисков. Полученные результаты вносятся в декларацию пожарной безопасности. Данный документ на вновь проектируемые объекты включается в комплект строительной документации.

**Выводы.** 1. Современное законодательство, рассматривающее проблемы пожарной безопасности, нивелирует значение СТУ для многих объектов капитального строительства. Основным основанием работы над специальными техническими условиями является отсутствие норм пожарной безопасности на объект, что ясно прописано в ст. 78 ФЗ-123. Следовательно, если при строительстве имеются отступления от проекта, их нужно устранять, а не подгонять под новые СТУ. Если практика разработки СТУ под такие объекты будет поддерживаться, это приведет к тому, что отступление от проекта станет нормой.

2. Снижению общего качества проектной документации сегодня способствует упрощение организации и проведения государственной экспертизы, нестабильность правового поля, когда содержание одних и тех же норм и правил меняется, отрицательная экономическая конъюнктура, передача многих полномочий от федеральных органов органам субъектов федерации, регионам.

3. Данное положение дел отрицательно сказывается на качестве контактов инвесторов с представителями органов государственной экспертизы, строительного надзора, инспекторами, осуществляющими надзор за объектами находящимися в эксплуатации. Кроме этого, такая ситуация повышает инвестиционные риски, приводит к увеличению финансовых затрат на создание проектов, строительство сооружений, ввод их в эксплуатацию [19].

4. Подобные негативные моменты необходимо устранять. Для этого имеются все возможности, в том числе новые негосударственные механизмы регулирования экономических процессов. Одним из эффективных инструментов, определяющих политику в этом направлении, является создание системы СРО (саморегулируемых организаций). В этой системе организации объединены по территориальному принципу, виду деятельности и другим признакам.

Однако в СРО инвестор вступает в том случае, если ему нужно выбрать проектировщика, подрядчика. В то время как негосударственная экспертиза проекта ему намного актуальнее. Она призвана [20]:

- минимизировать риски инвестора, связанные с некомпетентностью проектной организации или недобросовестном выполнении проектировщиком своих договорных обязательств;
- дать гарантию соответствия проекта всем установленным нормам и правилам, которые будет проверять государственный эксперт;
- обеспечить высокий уровень безопасности на объекте строительства, сделав его более привлекательным для общественности;
- решить комплекс задач, которыми не занимается государственная экспертиза, надзорные органы. В частности, негосударственная экспертиза может проверить соответствие объекта нормам, предъявляемым зарубежными инвесторами, или международным требовани-

ям. Важным моментом является обстоятельство, что негосударственная экспертиза может сравнить проект с теми требованиями нормативных актов, которые еще разрабатываются, но вступят в силу до момента завершения строительства объекта.

5. Подводя итог, можно сказать, что выбор проектной организации является очень важным вопросом. При согласовании проекта капитального строительства имеет смысл оценить его с помощью негосударственной экспертизы, чтобы исключить многие риски.

## Список литературы

1. *Ягодка Е. А., Давыдов С. С.* Совершенствование технологической структуры инвестиций на основе экспресс-оценки пожарных рисков // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2018. № 1(215). С. 41–53.

2. *Rohrmann J.* Design Optimization in Early Project Stages A Generative Design Approach to Project Development. 2019.

3. *Клычева А.-С., Джаборов Ш. Р.* Декларация пожарной безопасности как показатель соответствия объекта требованиям пожарной безопасности // Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2020. С. 104–107.

4. *Музафарова К. Х., Боровик С. И.* Требования пожарной безопасности в проектной документации на объекты капитального строительства // IX всероссийская научно-практическая конференция «техносферная безопасность в XXI веке». Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет. 2019. С. 184–189.

5. *Панов А. А.*, *Журавлев С. Ю., Журавлев Ю. Ю.* Независимая оценка риска и исходные данные для расчета пожарного риска в общественных зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности // Пожаровзрывобезопасность. 2019. Т. 28. № 5. С. 9–18.

6. *Савельев А. П., Еналеева С. А., Повернова Н. Е.* Анализ пожарной безопасности на объектах защиты, предназначенных для временного пребывания людей, на основе расчета пожарного риска // САРАНСК: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, 2022. С. 158–161.

7. *Омурбаева Т. О., Садыханов Ш. С., Чокаев Б. Е.* и др. Пожарная безопасность объектов защиты с массовым пребыванием людей на основе расчета пожарного риска // Проблемы науки. 2021. № 9 (68). С. 19–22.

8. *Бикчантаев Б. И., Яруллин Ф. Ф.* Пожарная безопасность при строительстве промышленных объектов // Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет. 2022. С. 219–223.

9. *Чекурашев А. Г., Потапова С. О.* Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопаности проектируемых объектов капитального строительства // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. Т. 1. № 9. С. 956–961.

10. *Зиновьев А. С., Вольхин И. В.* Пожарная безопасность объекта капитального строительства краевоей дворец единоборств «самбо» в городе Хабаровске с точки зрения огнестойкости используемых строительных конструкций и материалов // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. 2019. Т. 1. С. 337–341.

11. *Левинский И. И.* Проектная документация – основа пожарной безопасности объекта защиты // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. 2022. № 2 (6). С. 11–18.

12. *Королев Д. С., Аджикова Г. С.* Обеспечение пожарной безопасности производственного объекта на основе расчета пожарного риска // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2017. Т. 1. С. 848–851.

13. *Сейдов А. А.* Специальные технические условия в части обеспечения пожарной безопасности объектов капитального строительства // Трибуна ученого. 2020. № 12. С. 372–379.

14. *Sacks R., Eastman C., Lee G., Teicholz P.* BIM handbook: A guide to building information

modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers. Wiley. 2018.

15. *Шелковкина Н. С., Пономаренко Р. П.* Использование независимой оценки пожарного риска для повышения уровня пожарной безопасности объекта // Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет. 2019. С. 125–130.

16. *Фролов Д. Г.* К вопросу обеспечения пожарной безопаности проектируемых объектов капитального строительства // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2018. Т. 1. С. 703–706.

17. *Казикян Т. А.* Оценка индивидуального пожарного риска и разработка мероприятий по повышению пожарной безопасности производственных объектов // Гагаринские чтения – 2019 г. Москва, Барнаул, Ахтубинск: Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). 2019. С. 634–635.

18. *Власова Е. В., Титова Е. А., Фальчевская К. Е.* Пожарные проверки на объектах различного назначения – как важный фактор обеспечения пожарной безопасности // IV Национальная научно-практическая конференция «Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях» ИПиЗЧС–2018. Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова, 2018. С. 348–351.

19. *Siddiqui A. A., Ewer J. A., Lawrence P. J.* et al. Building Information Modelling for performance-based Fire Safety Engineering analysis – a strategy for data sharing. J. Build. Eng. 2021.

20. *Войтенок О. В., Шкитронов М. Е., Марков И. С.* Обеспечение пожарной безопасности объекта защиты с привлечением сторонней организации (аутсорсинг пожарной безопасности) // Наукосфера. 2021. № 11-2. С. 233–236.

## References

1. Yagodka E. A., Davydov S. S. Improving the technological structure of investments based on express assessment of fire risks. *Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 5: Ekonomika* [Bulletin of the Adygei State University. Series 5: Economy], 2018, no. 1 (215), pp. 41–53.

2. Rohrmann J. *Design Optimization in Early Project Stages A Generative Design Approach to Project Development*, 2019.

3. Klycheva A. P. S., Dzhaborov Sh. R. Fire safety declaration as an indicator of the object's compliance with fire safety requirements. *Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij politehnicheskij universitet* [National Research Tomsk Polytechnic University], 2020, pp. 104–107.

4. Muzafarova K. Kh., Borovik S. I. Fire safety requirements in project documentation for capital construction facilities. *IX vserossijskaja nauchno-prakticheskaja konferencija «tehnosfernaja bezopasnost' v XXI veke»* [IX All-Russian Scientific and Practical Conference «Technospheric Safety in the XXI Century»]. Irkutsk, Irkutsk National Research Technical University, 2019, pp. 184–189.

5. Panov A. A., Zhuravlev S. Yu., Zhuravlev Yu. Yu. Independent risk assessment and initial data for calculating fire risk in public buildings, structures and fire compartments of various classes of functional fire hazard. *Pozharovzryvobezopasnost* [Fire and explosion safety], 2019, vol. 28, no. 5, pp. 9–18.

6. Savelyev A. P., Enaleeva S. A., Povernova N. E. Analysis of fire safety at protection facilities intended for temporary stay of people, based on the calculation of fire risk. *Nacional'nyj issledovatel'skij Mordovskij gosudarstvennyj universitet im. N. P. Ogareva* [Mordovia State University], Saransk, 2022, pp. 158–161.

7. Omurbaeva T. O., Sadykhanov Sh. S., Chokaev B. E. et al. Fire safety of objects of protection with mass stay of people based on the calculation of fire risk. *Problemy nauki* [Problems of Science], 2021, no. 9 (68), pp. 19–22.

8. Bikchantaev B. I., Yarullin F. F. Fire safety in the construction of industrial facilities. *Chuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet* [Chuvash State Agrarian University], Cheboksary, 2022, pp. 219–223.

9. Chekurashev A. G., Potapova S. O. Topical issues of providing fire safety for projected capital construction facilities. *Pozharnaja bezopasnost':*

*problemy i perspektivy* [Fire safety: problems and prospects], 2018, vol. 1, no. 9, pp. 956–961.

10. Zinoviev A. S., Volkhin I. V. Fire safety of the capital construction object of the regional sambo martial arts center in the city of Khabarovsk in terms of fire resistance of building structures and materials used. *Nauchno-tehnicheskoe i ekonomicheskoe sotrudnichestvo stran ATR v XXI veke* [Scientific, technical and economic cooperation of the Asia-Pacific countries in the 21st century], 2019, vol. 1, pp. 337–341.

11. Levinsky I. I. Construction documentation - the basis of fire safety of the protection object. *Aktual'nye problemy bezopasnosti v tehnosfere* [Actual problems of safety in the technosphere], 2022, no. 2 (6), pp. 11–18.

12. Korolev D. S., Adzhikova G. S. Ensuring fire safety of a production facility based on the calculation of fire risk. *Problemy obespechenija bezopasnosti pri likvidacii posledstvij chrezvychajnyh situacij* [Problems of ensuring safety in liquidation of consequences of emergency situations], 2017, vol. 1, pp. 848–851.

13. Seidov A. A. Special technical conditions in terms of ensuring the fire safety of capital construction facilities. *Tribuna uchenogo* [Tribune of the scientist], 2020, no. 12, pp. 372–379.

14. Sacks R., Eastman C., Lee G., Teicholz P. *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers*. Wiley, 2018.

15. Shelkovkina N. S., Ponomarenko R. P. Using an independent fire risk assessment to improve the fire safety level of an object. *Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet* [Far Eastern State Agrarian University], Blagoveshchensk, 2019, pp. 125–130.

16. Frolov D. G. On the issue of fire safety of projected capital construction facilities. *Problemy obespechenija bezopasnosti pri likvidacii posledstvij chrezvychajnyh situacij* [Problems of ensuring safety in liquidation of consequences of emergency situations], 2018, vol. 1, pp. 703–706.

17. Kazikyan T. A. Assessment of individual fire risk and development of measures to improve the fire safety of production facilities. *Gagarinskie chtenija – 2019* [Gagarin Readings – 2019], Moscow, Barnaul, Akhtubinsk, Moscow Aviation Institute (National Research University), 2019, pp. 634–635.

18. Vlasova E. V., Titova E. A., Falchevskaya K. E. Fire checks at various facilities as an important factor in ensuring fire safety. *IV Nacional'naja nauchno-prakticheskaja konferencija «Innovacii v prirodoobustrojstve i zashhite v chrezvychajnyh situacijah»* [IV National Scientific and Practical Conference «Innovations in environmental management and protection in emergency situations»], Saratov, Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov, 2018, pp. 348–351.

19. Siddiqui A. A., Ewer J. A., Lawrence P. J. et al. Building Information Modelling for performance-based Fire Safety Engineering analysis – a strategy for data sharing. *J. Build. Eng*, 2021.

20. Voitenok O. V., Shkitronov M. E., Markov I. S. Ensuring fire safety of the object of protection with the involvement of a external organization (outsourcing of fire safety). *Naukosfera* [Naukosphere], 2021, no. 11–2, pp. 233–236.

# УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В 2022 ГОДУ

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

### ТЕОРИЯ, РАСЧЕТЫ, ИССЛЕДОВАНИЯ

**Воронцов А. Л., Лебедева Д. А.** Исследование комбинированного выдавливания стаканов с конической донной частью. Часть 15. Методика расчета технологических параметров стесненного выдавливания при начальной деформации прямым выдавливанием, № 1

**Воронцов А. Л., Лебедева Д. А.** Исследование комбинированного выдавливания стаканов с конической донной частью. Часть 16. Методика расчета технологических параметров свободного выдавливания при начальной деформации сдвигом центральной области, № 2

**Воронцов А. Л., Лебедева Д. А.** Исследование комбинированного выдавливания стаканов с конической донной частью. Часть 17. Методика расчета технологических параметров стесненного выдавливания при начальной деформации сдвигом центральной области, № 3

**Воронцов А. Л., Лебедева Д. А.** Исследование комбинированного выдавливания стаканов с конической донной частью. Часть 18. Методика расчета технологических параметров при начальной деформации свободным обратным выдавливанием, № 4

**Воронцов А. Л., Лебедева Д. А.** Исследование комбинированного выдавливания стаканов с конической донной частью. Часть 19. Методика расчета технологических параметров при начальной деформации стесненным обратным выдавливанием, № 5

**Воронцов А. Л., Рещиков Е. О.** Исследование внутреннего радиального выдавливания трубной заготовки. Часть 7. Начальная экспериментальная проверка теоретических формул, № 9

**Воронцов А. Л., Рещиков Е. О.** Исследование внутреннего радиального выдавливания трубной заготовки. Часть 8. Продолжение экспериментальной проверки теоретических формул при выдавливании без упрочнения, № 12

**Губарь С. А.** Метод определения геометрических характеристик контакта в цилиндрической передаче с арочными зубьями, № 7

**Канарейкин А. И.** Процесс охлаждения бесконечной прямоугольной пластины при разных граничных условиях, № 11

**Канарейкин А. И.** Распределение температурного поля в прямоугольной пластине при граничных условиях первого рода, № 11

**Ле Чунг Хиеу** Повышение прочности конструкции крыла воздушного судна на основе использования металл-полимерного композиционного материала, № 12

**Логинов В. Н., Широкова З. В.** Расчет напряженно-деформированного состояния профильных деталей при штамповке эластичной средой, № 6

**Мироненко В. В., Лаврентьева М. В.** Математическая модель расчета основных параметров при формообразовании нестандартных боковых подсечек на листовых деталях с целью устранения дефекта типа «недоштамповка», № 5

**Мироненко В. В., Лаврентьева М. В.** Расчет разверток листовых криволинейных деталей с помощью динамического итерационного расчета, № 12

**Мироненко В. В., Лаврентьева М. В.** Расчет технологических параметров деталей, содержащих нестандартные боковые подсечки, при формообразовании которых появляется дефект типа «гофрообразование», № 11

**Хабибуллин Ф. Ф., Мустафаев Т. А., Тажибаева А. В., Крымова В. Н.** Кинематика пространственного 6R механизма, № 2

**Хван А. Д., Хван Д. В., Воропаев А. А., Рукин Ю. Б., Переславцева Н. С.** Пластическое сжатие длинномерных цилиндров, № 6

**Цыбулько А. Е., Романенко Е. А.** Анализ энергетических условий разрушения и прочности материалов при сложном напряженном состоянии, № 9

**Цыбулько А. Е., Романенко Е. А.** Простой критерий прочности и разрушения хрупких материалов на основе трех главных напряжений, № 3

**Цыбулько А. Е., Романенко Е. А.** Базовые функции главных напряжений и критерии прочности материалов для расчетных программных комплексов, № 4

**Цыбулько А. Е., Романенко Е. А.** Выбор критериев прочности материалов по максимальному коэффициенту адаптивности к виду напряженного состояния, № 2

**Цыбулько А. Е., Романенко Е. А.** Трансформация первой классической теории для оценки прочности пластичных материалов при положительном шаровом тензоре, № 6

**Цыбулько А. Е., Романенко Е. А.** Усовершенствованное первое условие надежного критерия прочности для материалов в хрупком состоянии, № 5

**Цыбулько А. Е., Романенко Е. А.** Физический параметр пластичности широкого класса материалов на основе пределов текучести и прочности, № 12

**Чудин В. Н.** Изотермическая сварка давлением элементов конструкций из анизотропных материалов, № 4

**Юдин Г. А., Тюрина С. А., Дальская Г. Ю., Тронза Е. И., Семенов А. Б.** Исследование микроструктуры и морфологии твердой фазы тиксозаготовки из сплава АК12М2МгН, полученной по методу охлаждаемого желоба, № 6

## ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ

**Ахмед Солиман М. Ш. Э. С.** Формообразование выпуклых рифтовых элементов при раздаче трубы давлением импульсного магнитного поля, № 2

**Грешнов В. М., Пучкова И. В., Сафин Ф. Ф.** Разработка технологии производства деталей повышенной прочности и герметичности из сплава 1570Р для пневмо-гидроаппаратуры перспективных авиационных и ракетных двигателей, № 10

**Колмогоров Г. Л., Мельникова Т. Е.** Оптимизация технологии производства трубных металлоизделий, № 4

**Логинов Ю. Н., Замараева Ю. В.** Сжатие цилиндрической заготовки в полости деформируемой обоймы бойками малого диаметра, № 5

**Одиноков В. И., Евстигнеев А. И., Дмитриев Э. А., Потянихин Д. А., Квашнин А. Е.** Об одном технологическом процессе совмещения литья и деформации металлических изделий, № 9

**Разинкин А. В., Мальцева Т. В., Пройдакова Л. А., Пчельникова Ю. В.** Изменение технологического режима производства продукции из сплавов Д16/Д16ч в условиях больших деформаций, № 11

**Черняев А. В., Корнюшина М. В.** Учет трения при изотермической отбортовке заготовок с наклонным фланцем, № 3

**Чумадин А. С., Серафимов М. А.** Об одном способе отбортовки отверстий, № 1

## ОБОРУДОВАНИЕ

**Гойдо М. Е., Бодров В. В., Багаутдинов Р. М.** Способы наполнения рабочих гидроцилиндров гидравлических прессов при выполнении хода приближения, № 2

**Почекуев Е. Н.** Анализ кинематики пресса двойного действия на основе передаточных функций в Matlab, № 1

**Хван А. Д., Хван Д. В., Воропаев А. А., Рукин Ю. Б., Переславцева Н. С.** Пресс для пластической осадки с кручением невысоких цилиндрических заготовок, № 2

## ИНСТРУМЕНТ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

**Григорович К. В., Витязь П. А., Басинюк В. Л., Леванцевич М. А., Платов С. И., Дема Р. Р., Терентьев Д. В., Латыпов О. Р.** Модификация рабочих поверхностей инструментов изготовления метизов методом фрикционного плакирования, № 7

**Емельянов Д. В., Сунгатов И. З., Каримуллин Б. Р.** Исследование работоспособности спиральных сверл с переменным углом наклона стружечных канавок и оценка увода оси отверстия, № 3

**Мироненко В. В., Лаврентьева М. В.** Компенсация оснастки по пружинению для деталей, изготовленных поперечной обтяжкой, № 5

**Сысоев А. С., Раменская Е. В., Амельченко Н. А., Сысоева Л. П., Скрипка А. В.** Особенности инструмента для абразивно-экструзионной обработки алюминиевых сплавов, № 12

## РЕМОНТ, МОДЕРНИЗАЦИЯ, РЕНОВАЦИЯ

**Билецкая А. В.** Альтернатива масляному насосу на пневмомолот МА4129А, № 7

**Гачаев А. М.** Модернизация проектных решений при конструировании оснований вертикальных стальных резервуаров, № 8

**Емельянов Д. В., Сунгатов И. З., Ларионов Д. Н., Абрамов В. С., Каримуллин Б. Р.** Оптимизация конструкции рабочего колеса погружного центробежного насоса, № 8

**Иванов Ю. В.** Современные направления улучшения вибрационных характеристик кузнечно-прессовых машин ударного действия, № 6

**Кузьминов В. В.** Модернизация гидропресса, № 4

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. САПР

**Дуббесса Мулубирхан Хайлу, Коптев А. Н.** Имитационное моделирование силовой установки летательных аппаратов для оценивания состояния систем электроснабжения при их испытаниях в цехе окончательной сборки, № 9

**Дудусова Н. Е., Платонов А. В., Жидкова Н. В., Рябикина Т. В., Ямпурин Н. П., Клоков И. И., Звонарев Г. В.** Исследование и оптимизация параметров электромагнитного сцепления намоточного устройства с использованием численного моделирования. Часть 1. Расчет и исследование катушки электромагнитного сцепления с использованием программы EMS Works, № 1

**Дудусова Н. Е., Платонов А. В., Жидкова Н. В., Ямпурин Н. П., Старостина О. Н., Клоков И. И., Звонарев Г. В.** Исследование и оптимизация параметров электромагнитного сцепления намоточного устройства с использованием численного моделирования. Часть 2. Оптимизация конструкции ответной части электромагнитного сцепления путем топологического исследования в программе SolidSimulation, № 1

**Каменов Р. У.** Моделирование роста трещины при сверхскоростном шлифовании керамических материалов методом перидинамики, № 7

**Корнилова А. В.** К вопросу о методах создания математических моделей при решении научно-технических и инженерных задач обработки металлов давлением, № 7

**Курлаев Н. В., Рынгач Н. А., Тагоев Ф. М.** Численное исследование формообразования трубчатых деталей летательных аппаратов давлением импульсного магнитного поля, № 2

**Ле Чунг Хиеу** Исследование прочности конструкции крыла самолета, изготовленного из армированных натуральным волокном композитов, № 9

**Низомов Д. Н., Дадобоев А. И.** О методах математического моделирования напряженно-деформированного состояния диафрагм жесткости, № 5

**Окишев К. Ю., Гафаров М. Ф., Павлова К. П., Маковецкий А. Н., Гафарова Е. А.** Построение и анализ моделей предсказания пределов текучести трубных сталей после термической обработки с помощью методов машинного обучения, № 10

**Платонов А. В., Рябикина Т. В., Лещева О. В., Старостина О. Н., Клоков И. И., Куманеев М. А., Звонарев Г. В.** Моделирование технологической операции обработки заготовки, закрепленной в сборно-разборном приспособлении, № 3

## НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ

**Кротов Д. М.** Особенности порошковой металлургии титановых сплавов, № 12

**Слепцов В. В., Ревенок Т. В.** Бактерицидная активность и особенности применения коллоидных растворов наночастиц серебра, полученных методом электроискрового разряда, № 6

**Шапиро А. С.** Исследование коррозионной стойкости металлов, сплавов и полимеров в среде хлора и хлорсодержащих средах, № 9

## СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Далабаев А. Б., Альжаксина Н. Е., Жунусова К. З.** Технологические параметры физико-химических показателей растительных масел в применении в пищевой отрасли, № 10

**Далабаев А. Б., Альжаксина Н. Е., Жунусова К. З., Атабаева Б. С., Балыкбаев Н. Н.** Содержание загрязняющих веществ и их виды в растительных маслах, № 10

**Мухаметов А. Е., Ербулекова М. Т., Айтхожаева Г. С., Даутканова Д. Р.** Новые функциональные масляные продукты со сбалансированным составом жирных кислот, № 11

**Соловьева Е. В.** Влияние полигликолевых эфиров на повышение стойкости инструмента и качество поверхности, № 6

**Тултабаев М. Ч., Сафуани Ж. Е., Жунусова Г. С., Бектурганова А. А., Касымбек Р., Тултабаева Т. Ч.** Анализ влияния климатических условий на жирно-кислотный состав сафлора, № 12

**Тултабаев М. Ч., Сафуани Ж. Е., Жунусова Г. С., Бектурганова А. А., Шоман А., Тултабаева Т. Ч.** Возможности использования сафлорового масла в различных отраслях, № 12

**Тултабаев М. Ч., Сафуани Ж. Е., Жунусова Г. С.,- Бектурганова А. А., Касымбек Р., Тултабаева Т. Ч.** Конструирование водно-масленых композиций на основе сафлорового масла, № 12

**Туякбаева Ж. Е., Альжаксина Н. Е., Ерболат Т. Е., Мантай М. С.** Исследование качественных характеристик образцов растительного масла, № 10

**Туякбаева Ж. Е., Альжаксина Н. Е., Ерболат Т. Е., Мантай М. С., Байхожаева Б. У.** Применение

спредов функционального назначения с добавлением растительных экстрактов в промышленных механизмах, № 11

**Туякбаева Ж. Е., Альжаксина Н. Е., Ерболат Т. Е., Мантай М. С., Копылов М. В.** Нанотехнологические особенности оценки текстуры масляных спредов, № 10

**Туякбаева Ж. Е., Альжаксина Н. Е., Жадрасын Ж. К., Мантай М. С.** Нанотехнологический особенности физико-химических показателей эмульгаторов для получения сливочно-растительного спреда, № 9

**Шингисов А. У., Алибеков Р. С., Габрильянц Э. А., Тастемирова У. У., Майлыбаева Э. У.** Исследование биоактивных веществ в разных сортах ягод малины, винограда и черешни, № 10

**Шингисов А. У., Алибеков Р. С., Еркебаева С. У., Тастемирова У. У., Майлыбаева Э. У.** Вакуумная сушка сортов плодов и ягод произрастающих в южных регионах республики Казахстан, № 12

**Шингисов А. У., Алибеков Р. С., Еркебаева С. У., Тастемирова У. У., Майлыбаева Э. У.** Общее содержание полифенолов и флавоноидов в сортах винограда казахстанской селекции, № 12

## ИСПЫТАНИЯ, ИЗМЕРЕНИЯ, КОНТРОЛЬ

**Цыбулько А. Е., Романенко Е. А.** Вариант обобщенного критерия прочности материалов на основе интенсивности напряжений и полного октаэдрического напряжения, № 1

**Рыбак Е. В.** Особенности технического обслуживания воздушных судов семейства AIRBUS A320 при повреждении посторонними предметами, № 2

**Порохня А. А., Корягин В. А.** Использование технологии OBD-2 для диагностирования автомобиля, № 4

**Железков О. С., Дема Р. Р., Харченко М. В., Кинзина И. И., Мартынов Е. М.** Прогнозирование износостойкости гайки нажимного устройства прокатной клети, № 6

**Деста Абебе Бекеле, Ковалев М. А.** Проблемы диагностики и оценки технического состояния гидравлических систем воздушных судов, № 7

**Гачаев А. М.** Модель применения высокоточных измерительных приборов для мониторинга дефектов при строительстве высокоскоростных магистралей, № 8

**Семенов А. А.** Динамический хаос в связанной системе кубит-фотонное поле под действием электромагнитных импульсов, № 12

**Новиков М. А., Алдохина Н. П., Рожков А. С.** Контроль качества ремонта и балансировки шнеков зерноуборочных комбайнов, № 11

## НАГРЕВ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

**Ерпалов М. В.** Влияние деформационного разогрева на локализацию деформации при осадке цилиндрических заготовок, № 4

**Рюмшин В. Ю.** Исследование возможности применения контактной точечной сварки для образования качественных сварных соединений высокожаростойкого порошкового сплава ПХ25Ю6, № 9

## АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

**Говорков А. С., Лаврентьева М. В.** Производственная среда, как основа цифрового предприятия, № 5

**Кенесбекова А. К.** Корпоративный VPN: принцип работы и обзор решений, № 7

**Коновалова Н. Н., Барабаш Ж. А., Молчанский А. В.** Организация инструментального производства на предприятиях ОПК, № 8

**Мироненко В. В., Алексеев А. А.** Исследование внедрения машинного зрения на производстве для контроля узлов при сборке агрегатов планера самолета, № 6

**Наумченко В. П.** Современный подход построения алгоритма начальной выставки инерциальных навигационных систем платформенного класса, № 9

**Хабибуллин Р. М., Хабибуллин А. М., Хасанов Аз. Р., Хасанов Ар. Р.** Принципы разработки SOLID, № 9

**Хабибуллин Р. М., Хабибуллин А. М., Хасанов Аз. Р., Хасанов Ар. Р.** Распределенный монолит в реализации логики работы приложений, № 9

**Черепанов Н. В., Буслаев С. П.** Современный подход к управлению задачами стандартизации в машиностроении в условиях цифровизации, № 11

## ЭКОНОМИКА И МАРКЕТИНГ

**Антонова Н. Г.** Особенности развития совместного потребления в промышленности, № 10

**Бикташев А. А.** Dark pools (темные пулы ликвидности): тенденции развития и распространения на мировых рынках, № 8

**Васин Н. Н., Фирсова А. А., Хакимов О. М., Адаев В. В.** Обнаружение сетевых аномалий на основе статистического фактора самоподобия, № 8

**Ваславская И. Ю., Кошкина И. А.** Основные индикаторы оценки экономической безопасности машиностроительного предприятия, № 4

**Волкова И. А., Самохина Н. Н.** Зеленая экономика в региональном развитии: проблемы и пути решения, № 8

**Володин А. А.** Влияние санкций 2022 г. на маркетинг влияния в России, № 9

**Завьялова Н. А., Ли Синьцы** Тренды глобального развития в предсказуемых сценариях, № 12

**Куксин Р. П., Дедов Е. Г., Шутова Д. Ю., Селявский Ю. В., Курганова Н. Ю.** Российский рынок металлопроката: анализ влияния короновируса на динамику развития рынка, № 10

**Куксин Р. П., Лапшова О. А., Шутова Д. Ю.** Развитие отрасли металлопроката в РФ в условиях санкций 2021–2022 гг., № 9

**Савоськин А. В., Курдюмов А. В., Мещерягина В. А., Задорина М. А.** Формирование принципов устойчивого развития для становления отрасли малого предпринимательства в промышленном секторе экономики, № 12

**Трифанов С.** Методы привлечения клиентов как основа развития бизнеса в банковском секторе, № 10

**Умалатов Р. С.** Взаимосвязь четвертой промышленной революции и концепции бережливого производства, № 3

**Умалатов Р. С.** Инструментарий для внедрения и функционирования концепции бережливого производства на промышленном предприятии, № 3

**Часовских В. П., Стариков Е. Н., Кох Е. В.** Инновационные основы определения цифровых фабрик лесного сектора экономики посредством формирования цепочек технологий, № 12

**Шайбакова Л. Ф., Курдюмов А. В., Шеина Е. Г., Громова Н. С.** Малое предприятие в развитии промышленного сектора экономики России в условиях санкционного воздействия, № 12

**Шакиров А. Р., Сунгатов И. З., Гареева Г. А.** Создание 3D-прототипов для повышения эффективности производственной деятельности машиностроительных предприятий, № 1

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

**Колоткина О. А., Курдюмов А. В., Ягофарова И. Д., Савоськин А. В.** Развитие принципов становления малого бизнеса в промышленном секторе в условиях деглобализации, № 11

**Круглова Е. Л., Юшкова С. А.** Социологические формы применения методов экономического анализа на предприятии, № 11

**Куксин Р. П., Курганова Н. Ю., Меньшиков Е. И.** Компаративный анализ зарубежного и российского рынков металлопроката: анализ ключевых показателей, № 11

**Се Тяньюй** Социоэкономика в применении к модели общественного экономического развития на базе промышленных предприятий, № 11

**Устинова О. Е., Иззука Т. Б., Миловидова С. Н.** Цифровая зрелость: формирование цифровых навыков и компетенций, № 10

## ПЕРСОНАЛ И КАДРЫ

**Бобрик М. Н., Торокулова Б. Н., Бидюк Д. В., Рамазанова С. С., Касымова Н. Н.** Повышение значимости профилактики заболеваемости для качества труда на промышленных предприятиях, № 11

**Еремин С. Г., Лукичев К. Е., Токмурзин Т. М., Комов В. Э., Москвитина Е. И.** Понятие, роль, значение и анализ коррупционных рисков, связанных с участием государственных гражданских служащих на безвозмездной основе в управлении коммерческими организациями, № 10

**Клоницкая А. Ю.** О проблемах администрирования и перспективах взимания курортного сбора на территории РФ, № 11

**Красюкова Н. Л., Завалько Н. А., Кабалинский А. И., Сибиряев А. С., Разумова Е. В.** Анализ цифровизации государственного управления: от истоков к современности, № 11

**Красюкова Н. Л., Попадюк Н. К., Беляев А. М., Панина О. В., Шаюк Е. И.** О проблемах правоприменительной практики противодействия коррупции в органах публичной власти, № 10

**Красюкова Н. Л., Рождественская И. А., Еремин С. Г., Адамская Л. В., Сергиенко Н. С.** Анализ зарубежной практики применения института конфликта интересов: от теории к практике, № 9

**Мартынова С. Э., Морозов М. Ю.** «Единая информационная система управления кадровым составом государственной гражданской службы РФ» в контексте глобального тренда цифровизации кадровых процессов, № 11

**Мартынова С. Э., Морозов М. Ю.** «Единая информационная система управления кадровым составом государственной гражданской службы РФ» как клиентоцентричный сервис, № 11

**Медешова А. Б., Гольдварг Т. В., Сумьянова Е. В., Петрович Э. В., Мучкаева С. С.** Диджитал-технологии в развитии управленческого процесса высших учебных заведений для промышленных предприятий, № 12

**Панина О. В., Братарчук Т. В., Зубенко А. В., Зуденкова С. А., Данилькевич М. А.** Анализ и оценка российской и зарубежной практики применения института конфликта интересов, № 9

**Шедько Ю. Н., Панина О. В., Шубцова Л. В., Зубец А. Ж., Дорофеев А. Н.** Анализ цифровизации государственного управления: инновации и перспективы, № 11

## БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

**Аксенов С. Г., Киселева Е. А.** Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности газовой котельной, № 10

**Каланин И. И., Петросян С. Х.** Применение квадрокоптеров при тушении пожаров, ликвидации чрезвычайных ситуаций и аварийно-спасательных работах, № 11

## ЭКОЛОГИЯ

**Намозов Ибрагим Намоз угли** Пути обеспечения рентабельности пиролизного метода в практике переработки полигональных отходов, № 10

## ОБЗОР

**Плеханова С. В., Виноградова Н. А.** Мембранные и порошковые материалы в строительстве, № 8

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

***Условные обозначения разделов***: *Теория* – Теория, расчеты, исследования; *Технология* – Технология обработки давлением; *Оборудование* – Оборудование; *Инструмент* – Инструмент и технологическая оснастка; *Модернизация* – Ремонт, модернизация, реновация; *Моделирование* – Моделирование технологических процессов. САПР; *Нано* – Нанотехнологии и наноматериалы; *СМ* – Смазочные материалы; *Испытания* – Испытания, измерения, контроль; *Нагрев* – Нагрев и нагревательные устройства; *Автоматизация* – Автоматизация управления производством; *Экономика* – Экономика и маркетинг; *Управление* – Экономика и управление; *Персонал* – Персонал и кадры; *Безопасность* – Безопасность и охрана труда; *Экология* – Экология; *Обзор* – Обзор.

### А

**Абрамов В. С. – № 8, Модернизация**
**Адаев В. В. – № 8, Экономика**
**Адамская Л. В. – № 9, Персонал**
**Айтхожаева Г. С. – № 11, СМ**
**Аксенов С. Г. – № 10, Безопасность**
**Алдохина Н. П. – № 11, Испытания**
**Алексеев А. А. – № 6, Автоматизация**
**Алибеков Р. С. – № 10, 12 (2 статьи), СМ**
**Альжаксина Н. Е. – № 9, 10 (2 статьи), 11, СМ**
**Амельченко Н. А. – № 12, Инструмент**
**Антонова Н. Г. – № 10, Экономика**
**Атабаева Б. С. – № 10, СМ**
**Ахмед Солиман М. Ш. Э. С. – № 2, Технология**

### Б

**Багаутдинов Р. М. – № 2, Оборудование**
**Балыкбаев Н. Н. – № 10, СМ**
**Барабаш Ж. А. – № 8, Автоматизация**
**Басинюк В. Л. – № 7, Инструмент**
**Бектурганова А. А. – № 12 (3 статьи), СМ**
**Беляев А. М. – № 10, Персонал**
**Бидюк Д. В. – № 11, Персонал**
**Бикташев А. А. – № 8, Экономика**
**Билецкая А. В. – № 7, Модернизация**
**Бобрик М. Н. – № 11, Персонал**
**Бодров В. В. – № 2, Оборудование**
**Братарчук Т. В. – № 9, Персонал**
**Буслаев С. П. – № 11, Автоматизация**

### В

**Васин Н. Н. – № 8, Экономика**
**Ваславская И. Ю. – № 4, Экономика**
**Виноградова Н. А. – № 8, Обзор**
**Витязь П. А. – № 7, Инструмент**
**Волкова И. А. – № 8, Экономика**
**Володин А. А. – № 9, Экономика**
**Воронцов А. Л. – № 1–5, 9, 12, Теория**
**Воропаев А. А. – № 2, Оборудование; № 6, Теория**

**Г**

**Габрильянц Э. А. – № 10, СМ**
**Гареева Г. А. – № 1, Экономика**
**Гафаров М. Ф. – № 10, Моделирование**
**Гафарова Е. А. – № 10, Моделирование**
**Гачаев А. М. – № 8, Испытания; № 8, Модернизация**
**Говорков А. С. – № 5, Автоматизация**
**Гойдо М. Е. – № 2, Оборудование**
**Гольдварг Т. В. – № 12, Персонал**
**Грешнов В. М. – № 10, Технология**
**Григорович К. В. – № 7, Инструмент**
**Громова Н. С. – № 12, Экономика**
**Губарь С. А. – № 7, Теория**

**Д**

**Дадобоев А. И. – № 5, Моделирование**
**Далабаев А. Б. – № 9, 10, СМ**
**Дальская Г. Ю. – № 6, Теория**
**Данилькевич М. А. – № 9, Персонал**
**Даутканова Д. Р. – № 11, СМ**
**Дедов Е. Г. – № 10, Экономика**
**Дема Р. Р. – № 6, Испытания; № 7, Инструмент**
**Деста Абебе Бекеле – № 7, Испытания**
**Дмитриев Э. А. – № 9, Технология**
**Дорофеев А. Н. – № 11, Персонал**
**Досмагамбетова М. – № 12, СМ**
**Дуббесса Мулубирхан Хайлу – № 9, Моделирование**
**Дудусова Н. Е. – № 1 (2 статьи), Моделирование**

**Е**

**Евстигнеев А. И. – № 9, Технология**
**Емельянов Д. В. – № 3, Инструмент; № 8, Модернизация**
**Ерболат Т. Е. – № 10 (2 статьи), 11, СМ**
**Ербулекова М. Т. – № 11, СМ**
**Еремин С. Г. – № 9, 10, Персонал**
**Еркебаева С. У. – 12 (2 статьи), СМ**
**Ерпалов М. В. – № 4, Нагрев**

**Ж**

**Жадрасын Ж. К. – № 9, СМ**
**Железков О. С. – № 6, Испытания**
**Жидкова Н. В. – № 1 (2 статьи), Моделирование**
**Жунусова Г. С. – № 12 (3 статьи), СМ**
**Жунусова К. З. – № 9, 10, СМ**

**З**

**Завалько Н. А. – № 11, Персонал**
**Завьялова Н. А. – № 12, Экономика**
**Задорина М. А. – № 12, Экономика**
**Замараева Ю. В. – № 5, Технология**
**Звонарев Г. В. – № 1 (2 статьи), 3, Моделирование**
**Зубенко А. В. – № 9, Персонал**
**Зубец А. Ж. – № 11, Персонал**
**Зуденкова С. А. – № 9, Персонал**

**И**

**Иванов Ю. В. – № 6, Модернизация**
**Иззука Т. Б. – № 11, Управление**

**К**

**Кабалинский А. И. – № 11, Персонал**
**Каланин И. И. – № 11, Безопасность**
**Каменов Р. У. – № 7, Моделирование**
**Канарейкин А. И. – № 11 (2 статьи), Теория**
**Каримуллин Б. Р. – № 3, Инструмент; № 8, Модернизация**
**Касымбек Р. – № 12, СМ**
**Касымова Н. Н. – № 11, Персонал**
**Квашнин А. Е. – № 9, Технология**
**Кенесбекова А. К. – № 7, Автоматизация**
**Кинзина И. И. – № 6, Испытания**
**Киселева Е. А. – № 10, Безопасность**
**Клоков И. И. – № 1 (2 статьи), 3, Моделирование**
**Клоницкая А. Ю. – № 11, Персонал**
**Ковалев М. А. – № 7, Испытания**
**Колмогоров Г. Л. – № 4, Технология**
**Колоткина О. А. – № 11, Управление**
**Комов В. Э. – № 10, Персонал**
**Коновалова Н. Н. – № 8, Автоматизация**
**Коптев А. Н. – № 9, Моделирование**
**Копылов М. В. – № 10, СМ**
**Корнилова А. В. – № 7, Моделирование**
**Корнюшина М. В. – № 3, Технология**
**Корягин В. А. – № 4, Испытания**
**Кох Е. В. – № 12, Экономика**
**Кошкина И. А. – № 4, Экономика**
**Красюкова Н. Л. – № 9–11, Персонал**
**Кротов Д. М. – № 12, Нано**
**Круглова Е. Л. – № 11, Управление**
**Крымова В. Н. – № 2, Теория**
**Кузьминов В. В. – № 4, Модернизация**
**Куксин Р. П. – № 9, 10, Экономика; № 11, Управление**
**Куманеев М. А. – № 3, Моделирование**
**Курганова Н. Ю. – № 10, Экономика; № 11, Управление**
**Курдюмов А. В. – № 11, Управление; № 12 (2 статьи), Экономика**
**Курлаев Н. В. – № 2, Моделирование**

**Л**

**Лаврентьева М. В. – № 5, 11, 12, Теория; № 5, Инструмент; № 5, Автоматизация**
**Лапшова О. А. – № 9, Экономика**
**Ларионов Д. Н. – № 8, Модернизация**
**Латыпов О. Р. – № 7, Инструмент**

**Ле Чунг Хиеу – № 9, Моделирование; № 12, Теория**
**Лебедева Д. А. – № 1–5, Теория**
**Леванцевич М. А. – № 7, Инструмент**
**Лещева О. В. – № 3, Моделирование**
**Ли Синьцы – № 12, Экономика**
**Логинов В. Н. – № 6, Теория**
**Логинов Ю. Н. – № 5, Технология**
**Лукичев К. Е. – № 10, Персонал**

**М**

**Майлыбаева Э. У. – № 10, 12 (2 статьи), СМ**
**Маковецкий А. Н. – № 10, Моделирование**
**Мальцева Т. В. – № 11, Технология**
**Мантай М. С. – № 9, 10 (2 статьи), 11, СМ**
**Мартынов Е. М. – № 6, Испытания**
**Мартынова С. Э. – № 11 (2 статьи), Персонал**
**Медешова А. Б. – № 12, Персонал**
**Мельникова Т. Е. – № 4, Технология**
**Меньшиков Е. И. – № 11, Управление**
**Мещерягина В. А. – № 12, Экономика**
**Миловидова С. Н. – № 11, Управление**
**Мироненко В. В. – № 5, 11, 12, Теория; № 5, Инструмент; № 6, Автоматизация**
**Молчанский А. В. – № 8, Автоматизация**
**Морозов М. Ю. – № 11 (2 статьи), Персонал**
**Москвитина Е. И. – № 10, Персонал**
**Мустафаев Т. А. – № 2, Теория**
**Мухаметов А. Е. – № 11, СМ**
**Мучкаева С. С. – № 12, Персонал**

**Н**

**Намозов Ибрагим Намоз угли – № 10, Экология**
**Наумченко В. П. – № 9, Автоматизация**
**Низомов Д. Н. – № 5, Моделирование**
**Новиков М. А. – № 11, Испытания**

**О**

**Одиноков В. И. – № 9, Технология**
**Окишев К. Ю. – № 10, Моделирование**

**П**

**Павлова К. П. – № 10, Моделирование**
**Панина О. В. – № 9–11, Персонал**
**Переславцева Н. С. – № 2, Оборудование; № 6, Теория**
**Петрович Э. В. – № 12, Персонал**
**Петросян С. Х. – № 11, Безопасность**
**Платов С. И. – № 7, Инструмент**
**Платонов А. В. – № 1 (2 статьи), 3, Моделирование**
**Плеханова С. В. – № 8, Обзор**
**Попадюк Н. К. – № 10, Персонал**
**Порохня А. А. – № 4, Испытания**
**Потянихин Д. А. – № 9, Технология**
**Почекуев Е. Н. – № 1, Оборудование**
**Пройдакова Л. А. – № 11, Технология**
**Пучкова И. В. – № 10, Технология**
**Пчельникова Ю. В. – № 11, Технология**

**Р**

**Разинкин А. В. – № 11, Технология**
**Разумова Е. В. – № 11, Персонал**
**Рамазанова С. С. – № 11, Персонал**
**Раменская Е. В. – № 12, Инструмент**
**Ревенок Т. В. – № 6, Нано**
**Рещиков Е. О. – № 9, 12 Теория**
**Рождественская И. А. – № 9, Персонал**
**Рожков А. С. – № 11, Испытания**
**Романенко Е. А. – № 1, Испытания; № 2–6, 9, 12, Теория**
**Рукин Ю. Б. – № 2, Оборудование; № 6, Теория**
**Рыбак Е. В. – № 2, Испытания**
**Рынгач Н. А. – № 2, Моделирование**
**Рюмшин В. Ю. – № 9, Нагрев**
**Рябикина Т. В. – № 1, 3, Моделирование**

**С**

**Савоськин А. В. – № 11, Управление; № 12, Экономика**
**Самохина Н. Н. – № 8, Экономика**
**Сафин Ф. Ф. – № 10, Технология**
**Сафуани Ж. Е. – № 12 (3 статьи), СМ**
**Се Тяньюй – № 11, Управление**
**Селявский Ю. В. – № 10, Экономика**
**Семенов А. А. – № 12, Испытания**
**Семенов А. Б. – № 6, Теория**
**Серафимов М. А. – № 1, Технология**
**Сергиенко Н. С. – № 9, Персонал**
**Сибиряев А. С. – № 11, Персонал**
**Скрипка А. В. – № 12, Инструмент**
**Слепцов В. В. – № 6, Нано**
**Соловьева Е. В. – № 6, СМ**
**Стариков Е. Н. – № 12, Экономика**
**Старостина О. Н. – № 1, 3, Моделирование**
**Сумьянова Е. В. – № 12, Персонал**
**Сунгатов И. З. – № 1, Экономика; № 3, Инструмент; № 8, Модернизация**
**Сысоев А. С. – № 12, Инструмент**
**Сысоева Л. П. – № 12, Инструмент**

**Т**

**Тагоев Ф. М. – № 2, Моделирование**
**Тажибаева А. В. – № 2 Теория**
**Тастемирова У. У. – № 10, 12 (2 статьи), СМ**
**Терентьев Д. В. – № 7, Инструмент**
**Токмурзин Т. М. – № 10, Персонал**
**Торокулова Б. Н. – № 11, Персонал**
**Трифанов С. – № 10, Экономика**
**Тронза Е. И. – № 6 Теория**
**Тултабаев М. Ч. – № 12 (3 статьи), СМ**

**Тултабаева Т. Ч. – № 12 (3 статьи), СМ**
**Туякбаева Ж. Е – № 9, 10 (2 статьи), 11, СМ**
**Тюрина С. А. – № 6, Теория**

**У**

**Умалатов Р. С. – № 3 (2 статьи), Экономика**
**Устинова О. Е. – № 11, Управление**

**Ф**

**Фирсова А. А. – № 8, Экономика**

**Х**

**Хабибуллин А. М. – № 9 (2 статьи), Автоматизация**
**Хабибуллин Р. М. – № 9 (2 статьи), Автоматизация**
**Хабибуллин Ф. Ф. – № 2, Теория**
**Хакимов О. М. – № 8, Экономика**
**Харченко М. В. – № 6, Испытания**
**Хасанов Аз. Р. – № 9 (2 статьи), Автоматизация**
**Хасанов Ар. Р. – № 9 (2 статьи), Автоматизация**
**Хван А. Д. – № 2, Оборудование; № 6, Теория**
**Хван Д. В. – № 2, Оборудование; № 6, Теория**

**Ц**

**Цыбулько А. Е. – № 2–6, 9, 12 Теория; № 1, Испытания**

**Ч**

**Часовских В. П. – № 12, Экономика**
**Черепанов Н. В. – № 11, Автоматизация**
**Черняев А. В. – № 3, Технология**
**Чудин В. Н. – № 4, Теория**
**Чумадин А. С. – № 1, Технология**

**Ш**

**Шайбакова Л. Ф. – № 12, Экономика**
**Шакиров А. Р. – № 1, Экономика**
**Шапиро А. С. – № 9, Нано**
**Шаюк Е. И. – № 10, Персонал**
**Шедько Ю. Н. – № 11, Персонал**
**Шеина Е. Г. – № 12, Экономика**
**Шингисов А. У. – № 10, 12 (2 статьи), СМ**
**Широкова З. В. – № 6, Теория**
**Шоман А. – № 12, СМ**
**Шубцова Л. В. – № 11, Персонал**
**Шутова Д. Ю. – № 9, 10, Экономика**

**Ю**

**Юдин Г. А. – № 6, Теория**
**Юшкова С. А. – № 11, Управление**

**Я**

**Ягофарова И. Д. – № 11, Управление**

**Ямпурин Н. П. – № 1 (2 статьи), Моделирование**

Журнал зарегистрирован в Комитете Российской Федерации по печати.
Свидетельство о регистрации № 77-7669.
Оригинал-макет и электронная версия подготовлены ИП Бирюков Д. В.
За достоверность сведений в рекламных материалах ответственность несет рекламодатель.
Перепечатка допускается только с разрешения редакции и с обязательной ссылкой на журнал «Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением».

The Journal is registered by the Press committee of Russian Federation.
Registration certificate N 77-7669.
For information truth in advertising materials the advertiser is responsible.
Reprint is allowed only with written permission of Editor-in-Chief or his deputy and with compulsory reference to journal “Forging and Stamping Production. Material Working by Pressures”.