

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



22
ЧАСТЬ I
2022

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 22 (417) / 2022

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилон Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анагольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшоода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен *Валерий Владимирович Кулешов* (1942) — советский и российский экономист, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент АН, академик РАН, специалист в области методологии и методики экономико-математического моделирования, анализа и прогнозирования социально-экономических процессов функционирования экономики страны и отдельных регионов.

Окончил общеэкономический факультет Московского института народного хозяйства. С 1965 года работает в Институте экономики и организации промышленного производства СО РАН; с 1992 по 2016 год занимал в нем должность директора. Кандидатскую диссертацию защитил в 1969 году («Моделирование организационных структур научно-исследовательских учреждений»). Валерий Владимирович — координатор и

член редколлегии журнала «ЭКО». Преподаёт в Новосибирском университете; заведует кафедрой экономического управления, является членом учёного совета, председателем Объединённого учёного совета по экономическим наукам СО РАН. С 1996 года В. В. Кулешов — академик Международной академии регионального развития и сотрудничества.

В 1999 году Валерий Владимирович награжден Орденом Почёта — за большой вклад в развитие отечественной науки, подготовку высококвалифицированных кадров и в связи с 275-летием Российской академии наук.

В 2007 году ему был вручен орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

- Zinnurova O. V., Fattakhov D. A.**
Application of the Fischer — Tropsch reaction by Germany in the Second World War 1
- Zinnurova O. V., Fattakhov D. A.**
Study of rational methods of producing mellitic acid..... 3
- Лаврентьева М. П.**
Экстракция усниновой кислоты из смеси лишайников рода *Usnea* 5

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Балтабек Е. Е.**
Педагогические условия организации элективного курса «Образовательная робототехника» в общеобразовательной школе10
- Гнеушев С. А., Черниук О. С.**
Роль информационных технологий в процессе социальной реабилитации подростков с ограниченными возможностями здоровья13
- Мешков В. Г., Жураев Ж. Н.**
Цифровая трансформация в производстве16
- Мешков В. Г., Жураев Ж. Н.**
Эффективность облачных технологий в производстве18
- Несмелов П. А.**
Отношение учителей и обучающихся общеобразовательных организаций к дистанционным формам обучения по результатам опросов21
- Половинкин Е. С.**
Этапы развития картографических систем в сфере здравоохранения23

- Сидорова В. И.**
Некоторые особенности диапазона ISM26
- Смирнов М. В., Климченко К. П., Потапов С. О.**
Анализ метода стратегии оптимизации распределения информационно-вычислительных ресурсов в кластерах.....28

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

- Александров К. Н.**
Исследование влияние положения стальной фибры на работу фибробетона на местные нагрузки32
- Аубакирова И. У., Кемпи А. В.**
Внедрение принципов и инструментов бережливого производства на предприятии стройиндустрии35
- Габрава В. А., Михайлова Л. А.**
Традиции и новаторство в формировании среды дворовых пространств37
- Гатиатуллин А. Р.**
Анализ усиления кирпичной кладки витой сеткой42
- Ерёмин П. С.**
Исследование работы узлов покрытия при прогрессирующем обрушении44
- Лапина Н. Е., Попова М. Е.**
Роль чугунного литья в русской архитектуре....49
- Мещерякова П. М.**
Исследование основных проблем благоустройства дворовых территорий на примере микрорайона Северный г. Воронежа51
- Окунев А. В.**
К вопросу об определении динамического эффекта в статических расчетах прогрессирующего обрушения.....54

Окунев А. В.

Определение динамического эффекта в связевом каркасе при прогрессирующем обрушении57

Стрельникова П. В., Валуйская Н. В.

Упадок системы домов и дворцов культуры в России61

Сушенкова К. А.

Обзор программного обеспечения для целей автоматизированного геодезического мониторинга сооружений метрополитена63

Трофимова А. В.

Стилизация в проектировании изделий декоративно-прикладного искусства на примере керамических ваз.....65

ХИМИЯ

Application of the Fischer — Tropsch reaction by Germany in the Second World War

Zinnurova Olga Vasilyevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor;
Fattakhov Danil Albertovich, student
Kazan National Research Technological University

This article discusses some peculiarities of Fischer — Tropsch reaction as well as equipment of that time to produce synthetic fuel.

Keywords: war, Fischer — Tropsch reaction, fuel, Germany

Применение реакции Фишера — Тропша Германией во Второй мировой войне

Зиннурова Ольга Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент;
Фаттахов Данил Альбертович, студент
Казанский национальный исследовательский технологический университет

В данной статье рассматриваются некоторые особенности применения реакции Фишера — Тропша, а также оборудование того времени для получения синтетического топлива.

Ключевые слова: война, реакция Фишера — Тропша, топливо, Германия

Introduction

War devours resources, and the most coveted resource, the basis of the war economy, is petroleum (petrol, diesel, jet fuel). Although science helped Hitler and the Reich got 20 million litres of fuel a year from low-grade lignite with the help of Fischer — Tropsch technology, the Reich still lacked petrol, diesel and jet fuel for its army of millions. This was the reason for the Battle of Stalingrad. The Reich needed the oil of the Caucasus, but in order to get it, the Wehrmacht leadership could not afford to be surrounded, which would inevitably have happened if it had left Stalingrad behind.

Let us now analyse in detail how they got this petrol and take a closer look at the first-generation refineries, now improved to fourth generation, successfully producing hundreds of millions of litres of petrol, diesel and other hydrocarbons around the world.

A brief theory

Everyone knows how petrol is made from crude oil — namely, it is «cooked» in closed tanks. The same way dirty oil can be made today is by boiling it in closed barrels (called retorts) over a fire from old tyres. Or from ordinary household rubbish. Yes, that's right, if you put rubbish (any rubbish from the bin) in a closed barrel (hermetically seal it) and light a fire under it, you can get liquid dirty oil. Of course, this «oil» is

dirty, and to distil it into clean fuel will require a lot of equipment, cleaning, and in the end the output of clean fuel will be very low, and a lot of energy will be used, both electrical and thermal (gas to keep the process going). The equipment will be cumbersome and expensive. This is why there are wars going on in the world for quality oil from which petrol and diesel can be distilled at the lowest possible cost. Frans Fischer and Hans Tropsch, who worked on the problem of petrol in the 1920s, took a different approach — they wanted to obtain petrol and diesel not by «cooking» the raw materials, but by catalysis [1]. How does this work?

Petrol is made from a solid fuel, which can be anything that can burn.

The solid fuel is first gasified in gas generators, converting it into syngas, and then the syngas is passed through a milled catalyst made of a certain iron, and the gas is converted into petrol, making diesel very clean — cleaner than at the petrol station.

The essence of gasification is that 20 per cent of the fuel is simply burnt and at the same time 80 per cent of the fuel is converted into synthesis gas by the heat of combustion of the fuel. In a nutshell, this process works like this: we take the smoke from the fire (burning fuel in a gas generator is the same as burning it in a conventional fire) and pass it back through the hot coals, and when this is done in a closed container, without drawing in air from outside, the smoke becomes combustible gas. It is as simple as that (it is true that it is dif-

difficult to calculate the apparatus according to formulae and then purify the gas).

Since there were and are large lignite deposits in Germany, and since extraction was done industrially then (as it is now), it is easier to make petrol from lignite. If there were industrial extraction of unlimited quantities of wood, more would be extracted from wood than from coal. Incidentally, it would be easier and cheaper to extract synthesis gas from wood because wood does not contain sulphur, whereas coal does, and cleaning sulphur from coal is an additional industrial operation to clean organic sulphur and hydrogen sulphide. Sulphur and oxygen kill the Fischer — Tropsch catalyst because they are catalytic poisons [1] [2].

It is much more interesting to convert combustible fuels that have a low price or waste that costs money to remove and dispose of, such as rubbish or faeces from the municipal sewage system, into petrol and diesel than to extract them from petroleum — which, as Mendeleev famously said, is like «burning money».

Scientists have spent decades searching their laboratories for metals suitable for catalytic reactions. Only four metals suitable for converting syngas into gasoline were found, two of which were discarded, and two are still used — iron and cobalt (nickel and ruthenium were discarded).

The scientists racked their brains and this is what the first apparatus for producing liquid hydrocarbons looked like.

In Fig. 1 you can see the «heart» of the machine, where converted coal is turned into synthesis gas and synthesis gas is turned into petrol and diesel (we will look at the whole machine in more de-

tail). There are 1.5 mm thick sheets lined up on the pipes and the distance between the pipes is small. Why is this done and why exactly?

The fact is that when syngas is converted into petrol (when blown through catalyst powder or balls with powder applied), energy is released that is equivalent to 30% of the energy obtained when the gas is ignited. Each gas cube thus yielded the equivalent of about 600 kcal/Nm³. If this process were allowed to proceed without cooling, the temperature would reach almost 1500 degrees Celsius. And the temperature had to be about 210 degrees Celsius for the process to run properly. For this reason, steam was fed into the pipes to dissipate the excess heat. Fischer's own experience was that the distance between the plates in such a setup should not exceed 10 mm, and he managed 7 mm. For every litre of petrol obtained (I refer here to all liquid hydrocarbons obtained in this way as petrol and further also), 5 kg of steam should be added. The pipes had a slightly smaller diameter than the water pipes in our homes and a wall thickness of 4 mm so that they would not break under the pressure, which could reach up to 30 atmospheres.

One such reactor produced 1.9t of petrol per day and about 6000kg of steam.

One cube of synthesis gas produced 160g of gasoline. Considering that 1kg of lignite gave about 3.7m³ of gas we can calculate the economics.

Reactor was 5 metres long and up to 3.5 metres high. Reactor width was 2m. About 3 tons of catalytic agent — made on iron base — was being loaded into reactor at a time. The weight of such unit was up to 50 tons [1] [2].

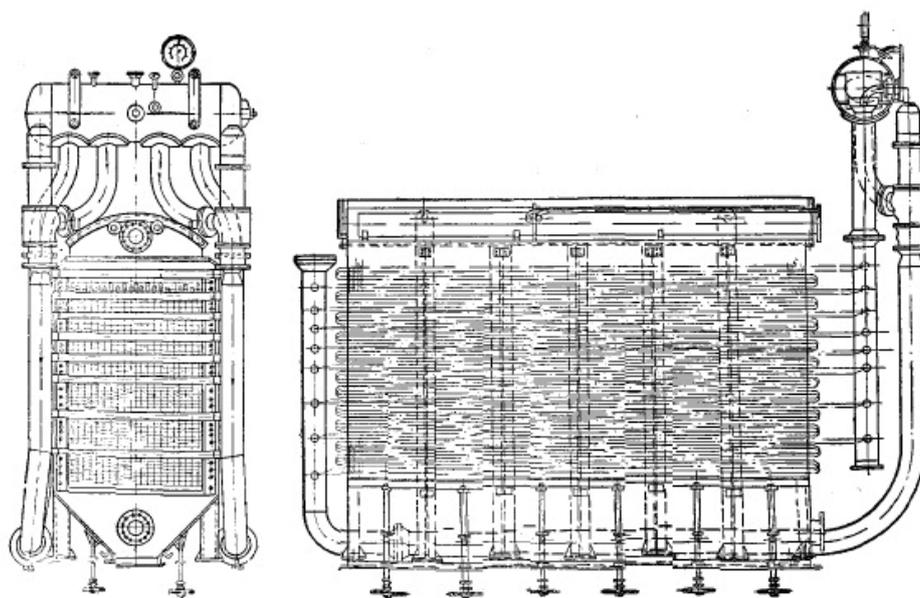


Fig. 1. Schematic representation of the Fischer — Tropsch plate reactor at atmospheric pressure

References:

1. Karakhanov E. A. Synthesis gas as an alternative to oil. 1. Fischer — Tropsch process and oxo-synthesis // *Sorosov's Educational Journal*. 1997. № 6
2. Kummer J. T. Some Mechanism Studies on the Fischer — Tropsch Synthesis Using C14 / J. T. Kummer, T. W. DeWitt, P. H. Emmett // *Journal of American Chemical Society*. — 1948. — Vol. 70. — № 11. — P. 3632–3643.

Study of rational methods of producing mellitic acid

Zinnurova Olga Vasilyevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor;
Fattakhov Danil Albertovich, student
Kazan National Research Technological University

This paper examines the use of the main methods for the industrial production of mellitic acid from different starting substances and production processes, which have certain drawbacks. The optimum method for production of mellitic acid will be found in the future.

Keywords: mellitic acid, methods, optimum, industry, electrolysis.

Исследование основных рациональных методов получения меллитовой кислоты

Зиннурова Ольга Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент;
Фаттахов Данил Альбертович, студент
Казанский национальный исследовательский технологический университет

В данной работе рассматривается использование основных методов промышленного получения меллитовой кислоты из различных исходных веществ и процессов производства, имеющие определенные недостатки. В дальнейшем будет найден оптимальный способ получения меллитовой кислоты.

Ключевые слова: меллитовая кислота, методы, оптимальный, промышленность, электролиз.

Mellitic acid is a six-base acid of the aromatic series with the formula $C_6(COOH)_6$ (Fig. 1). The study of the properties of aromatic polycarboxylic acids opens up the prospect of their diverse application in the production of synthetic polymers for various applications that have unique properties.

Up to 80s of 20th century there was no industrial method of production of mellitic acid, but possibility of wide use of its derivatives attracted attention of chemists, therefore there are enough researches on development of method of its production [1] [3] [4] [7]. Mainly methods based on oxidation of pretreated coal or graphite, including electrochemical process are considered [3] (Fig.2).

The wide use of mellitic acid derivatives is hampered by the difficulty in obtaining them. Currently, the most common way to produce mellitic acid is two-stage oxidation of pre-crushed fossil coals or products of their heat treatment [1] [2] [6] [7].

The main disadvantages of this method are:

multistage oxidation process taking place in acidic, alkaline and neutral media;

high corrosiveness of the nitric acid oxidiser and the need to handle toxic gases — chlorine and nitrogen oxides

need for hazardous handling of hot nitric acid; — extremely low mellitic acid yield (less than 1 g per 5 litres of nitric acid);

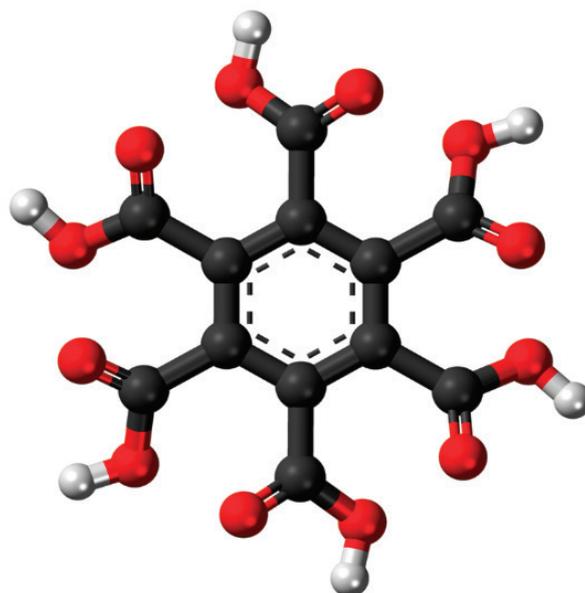


Fig. 1. Structural formula of mellitic acid



Fig. 2. Electrochemical process of pre-treated coal or graphite to produce mellitic acid

the necessity to prepare nitric acid with a concentration of more than 80% due to a lack of acid with this concentration;

necessity of additional heat treatment of coal at 600–650°C to obtain mellitic acid yield of more than 4.5%;

The presence of impurities in the target product.

Our hypothesis is that mellitic acid can be produced under so-called «mild conditions». The method consisting in electrochemical anodic oxidation of carbon-graphite materials to mellitic acid is the closest to the most rational method with respect to technical essence and the result achieved. The process is carried out by direct oxidative destruction of carbon-graphite anode. [1] [3] [6] [7].

The main disadvantages of this method are:

need to use pre-formed carbon-graphite anode in the process, as the target product is obtained by its direct destruction in the electrolyte;

impossibility of using fossil coal as a raw material for electrochemical oxidation, and similar materials with low electroconductivity, as anodes, formed from them, practically are not subject to electrochemical oxidation;

the duration of the electrochemical process as only the exposed surface of the carbon-graphite anode in the electrolyte is oxidised;

the multistage and difficulty of extracting the target product;

use of corrosive hot sulphuric acid solution as an electrolyte.

In this work we carried out the electrochemical oxidation of fossil coals and graphite; the oxidant used was the less corrosive 'active chlorine' produced by the electrolysis of sodium chloride solution (Fig.2). The term «active chlorine» refers to the total content of

hypochlorite ions in the solution ClO^- , hypochlorous acid HClO and free chlorine Cl_2 .

We considered the result of the reaction to be 1.1 g of polycarboxylic acid, of which 10 mg is mellitic acid [4] [5] [7]. An indisputable advantage of the above reaction is that the process is periodic — the reaction can be interrupted and restarted at any time without any losses.

The advantage of this method is:

electrochemical oxidation of fossil coal or graphite occurs in the whole volume of the electrolyte, which eliminates the need for preliminary formation of the anode for its oxidation according to the prototype;

the possibility of using as a readily available raw material for the oxidation of fossil coals with low electrical conductivity;

use of «active chlorine» as an oxidizer,

produced by the electrolysis process, which makes the process safer and more environmentally friendly.

The process of extracting the target product from the electrolyte after the oxidation process is considerably simplified, and the electrolyte can be used again after neutralisation for the next electrochemical oxidation cycle.

The electrolyte can be used again after neutralisation for a further electrochemical oxidation cycle;

The oxidant «active chlorine» generated electrochemically in sodium chloride solution is converted into the same salt by oxidising the fossil carbon or graphite.

Thus, the oxidation process of coal is cyclic [3] [7].

References:

1. Galikeev A. R., Galiamov E. Z. Method of benzene-hexacarboxylic acid (mellitic acid)/Patent RF2098402, patent holder: Ufa State Petroleum Technical University, publication of patent: 10.12.1997
2. Golubeva T. B., Tselischeva S. V. Catalytic systems in chemistry course. / Manuals for laboratory and practical classes for students of full-time and correspondence forms of education. — Ekaterinburg, Ural State University, 2011. — 12c.
3. Shapkin I. P., Polyakov V. Y., Kondrikov N. B. Method of benzene-polycarboxylic acids preparation / Patent RF2194034, patent holder: Far Eastern State University, publication patents: 10.12.2002
4. «An inexpensive and efficient synthetic method for the preparation of pyromellitic dianhydride promoted by ionic liquid» Yu Lin Hu, Ming Lu, Xiao Bin Liu, Sheng Bin Zhang, Zhan Hui Ji, and Ting Ting Lu, Chemical Engineering College, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, PR China.
5. The new chemist's and technologist's handbook. General properties of Inorganic, organic and organometallic compounds. — S.-Pb.: ANO NGO «Peace and Family», 2002. — 1280p.
6. Zinnurova O. V., Fattakhov D. A. The main methods of mellitic acid production and their disadvantages. / Young Scientist. — 2022. — № 13 (408). — p. 83–85. (URL: <https://moluch.ru/archive/408/89946/> (date of reference: 03.06.2022).
7. Fattakhov D. A., Zinnurova O. V. Study of the optimum method for producing mellitic acid. / Living in the 21st century — 2022. — p. 81–85.

Экстракция усниновой кислоты из смеси лишайников рода *Usnea*

Лаврентьева Мария Павловна, студент

Национальный исследовательский университет ИТМО (г. Санкт-Петербург)

Устойчивость к противомикробным препаратам является глобальной проблемой в борьбе с инфекционными заболеваниями. Ежегодно во всем мире происходит около 700 000 смертей из-за инфекций, устойчивых к антибиотикам. Основываясь на сценариях роста лекарственной устойчивости к основным патогенам учёные подсчитали, что, если не будут приняты меры по борьбе с антибиотикорезистентностью, смертность от таких инфекций к 2050 году может увеличиться до 10 миллионов жизней в год, что соответствует смерти 1 человека каждые 3 секунды. Это приведет к тяжелым последствиям для мировой экономики и значительно понизит уровень жизни населения [1]. На данный момент ведется активный поиск веществ, способных оказывать бактериостатичный и бактерицидный эффект на мультирезистентные штаммы микроорганизмов. По данным многочисленных исследований подобными свойствами обладает усниновая кислота (УК). Она является вторичным метаболитом лишайников и продуцируется в родах *Cladonia*, *Usnea*, *Lecanora*, *Ramalina* и других. Усниновая кислота обладает высокой биологической активностью, в том числе бактерицидной [2]. Это позволяет в перспективе использовать ее в качестве альтернативы традиционным антибиотикам. Особенно важной является ее активность в отношении возбудителя туберкулеза, так как ситуация с ним становится особенно тревожной: в 105 странах циркулируют возбудители, устойчивые сразу к нескольким антибиотикам, а по данным ВОЗ, такие резистентные штаммы как *Mycobacterium tuberculosis* в 2014 году были найдены у 480 000 человек [3]. Так как все больше обострилась проблема отсутствия адекватного лечения инфекций, вызванных мультирезистентными штаммами бактерий, выде-

ление и исследования усниновой кислоты проводятся все чаще с целью изучения возможности ее использования в качестве лекарственного средства.

Усниновая кислота является одним из наиболее важных и широко изученных метаболитов лишайников. Ее фармакологический потенциал хорошо изучен и задокументирован. Она обладает широким спектром биологической активности, в том числе антибактериальной и цитотоксической, антипролиферативной, противовирусной, противомикробной, противопротозойной, противогрибковой, противопаразитарной, жаропонижающей, ранозаживляющей, анестезирующей, противовоспалительной и противоопухолевые активностью в различных типах клеток. УК обычно встречается во многих видах лишайников в значительно больших количествах, вплоть до 8% от сухой массы сырья. При извлечении из лишайника усниновая кислота имеет желтый цвет и кристаллическую структуру. В соответствие с общепринятой номенклатурой усниновую кислоту можно назвать 2,6-диацетил-7,9-дигидрокси-8,9-диметил-дибензофуран-1,3(2H,9bH)-дион. Она существует в виде двух энантиомеров: (+) D-усниновая кислота и (–) L-усниновая кислота, что указывает соответственно на проекцию R и S конфигурации угловой метильной группы в положении 9b (Рисунок 1). Было установлено, что энантиомеры проявляют различную биологическую активность [4].

Усниновая кислота обладает высокой липофильностью как в нейтральной, так и в анионной формах из-за ее β -трикетонных групп, поглощающих отрицательный заряд аниона за счет резонансной стабилизации. Эта липофильность позволяет усниновой кислоте вести себя как мембранный разобщи-

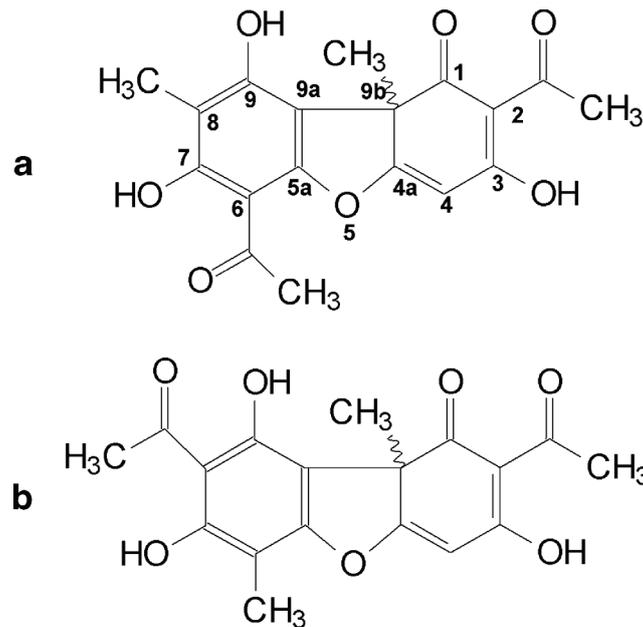


Рис. 1. Структурная формула усниновой кислоты

тель подобно 2,4-динитрофенолу. Согласно хеомосмотической теории, такие молекулы легко диффундируют через биологические мембраны в заряженной и нейтральной формах, что приводит к нарушению или разобщению ионных градиентов. Эта разобщающая активность усниновой кислоты была продемонстрирована *in vitro* в нескольких исследованиях и считается, что она играет важную роль в гепатотоксичности усниновой кислоты. Однако, УК оказывает такое же разобщающее действие на мембраны бактериальных клеток, это составляет основу её антимикробной активности [5].

Усниновую кислоту можно химически синтезировать из метилфлороацетофенона путем окислительной дегидроконденсации с последующим гидролизом в серной кислоте [6]. Из трех гидроксильных групп, присутствующих в молекуле усниновой кислоты, енольный гидроксил в положении 3 (Рисунок 1) имеет наиболее сильный кислотный характер (pK_a 4.4) за счет индукционного действия кетогруппы, тогда как гидроксильные группы в положениях 9 и 7 менее кислые, значения pK_a 8,8 и 10,7 соответственно [7]. Тем не менее более рациональным методом получения усниновой кислоты является экстракция из лишайников, продуцирующих её в процессе роста.

Классическими методами выделения биологически активных соединений из растительного сырья являются экстракционные с применением органических растворителей. К ним относятся мацерация, перколяция, реперколяция, а также экстракция с использованием аппарата Сокслета. Для выделения лишайниковых кислот используют различные органические растворители: бензол, ацетон, гексан, этанол, петролейный эфир, хлороформ или их смеси для увеличения выхода целевого продукта. Достоинством этих способов является простота исполнения и недорогое оборудование. К недостаткам можно отнести продолжительность процесса экстракции, трудоемкость, а также возможная высокая токсичность и летучесть применяемых органических растворителей. Тем не

менее, традиционные методы экстракции остаются наиболее актуальными и востребованными во многих исследованиях на сегодняшний день.

Для данного исследования был выбран метод экстракции в аппарате Сокслета. Он заключается в непрерывной подаче чистого растворителя на сырье, при этом осуществляется циклический слив экстракта. Аппарат Сокслета состоит из колбы, насадки НЭТ и обратного холодильника. В колбу наливают растворитель, в насадку помещают измельчённое сырьё, завернутое в фильтровальную бумагу, сверху устанавливают обратный холодильник для конденсации растворителя. На основании литературных данных о различной растворимости усниновой кислоты для данного исследования в качестве экстрагента был выбран хлороформ (трихлорметан, $CHCl_3$) и ацетон (C_3H_6O) производителя реактивов ЭКОС-1. При использовании аппарата Сокслета необходимо предварительно притирать шлифы с абразивом для предотвращения утечки растворителя. Кроме того, также важно подобрать смазку для герметизации шлифов с учетом растворяющей способности экстрагента. В данном исследовании использовалась смазка на силиконовой основе. В качестве сырья для выделения усниновой кислоты была использована смесь лишайников рода *Usnea sp.*, преимущественно *Usnea Barbata*, собранная в Алтайском крае. Талломы лишайника предварительно измельчались до размеров 0,5–1 см в соответствии с данными об оптимизации методики выделения УК, описанной в диссертации Лузиной О. А. [8]. Экстракция проводилась в течение 3 часов при температуре кипения растворителя. Один цикл от начала конденсации до слива растворителя занимал в среднем 15 минут. На 10г измельченного лишайникового сырья использовалось 250 мл растворителя, потери которого в процессе экстракции составили 30 и 50 мл для хлороформа и ацетона соответственно. Для нагрева реакционной смеси использовался колбонагреватель (ЭКРОС ES-4100, 500мл). Полученные экс-

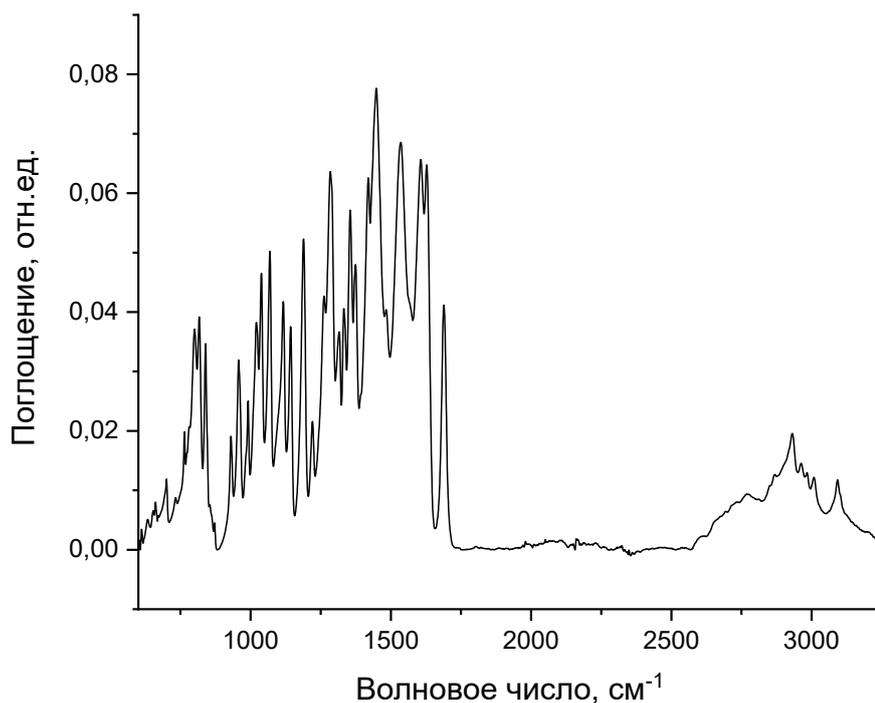


Рис. 2. ИК спектр кристаллов уриновой кислоты

тракты упаривались до объема 40 мл на ротационном испарителе IKA RV10 control.

Выделение чистой уриновой кислоты проводилось методом замены растворителя. Упаренные экстракты разбавлялись этиловым спиртом в соотношении 1:3, выпавшие кристаллы были отделены на воронке Бюхнера, промыты этиловым спиртом и высушены на воздухе. Вес получившегося осадка составил

0,201г и 0,182г для хлороформного и ацетонового экстракта соответственно. Таким образом без учета примесей выход УК от сухого сырья составил 2,01% и 1,82% соответственно. В сравнении с другими исследованиями подобный выход можно считать существенным для традиционного метода экстракции.

Идентификация уриновой кислоты проводилась с помощью Фурье ИК спектрометра Tensor 37, УФ-видимого спектрометра

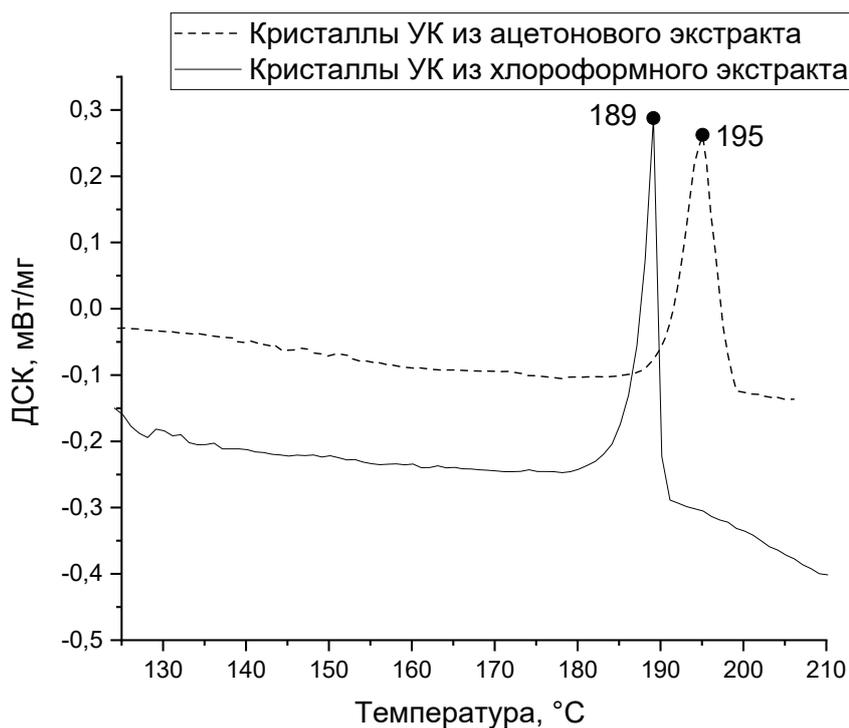


Рис. 3. ДСК кристаллов уриновой кислоты

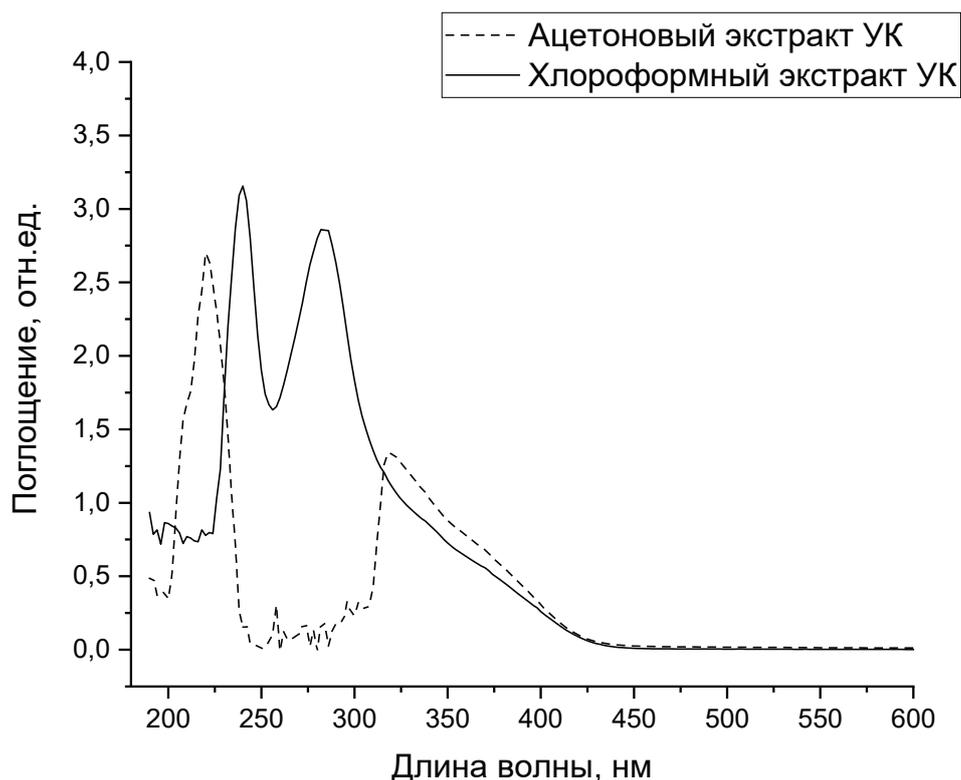


Рис. 4. УФ спектры ацетонового и хлороформного экстрактов

UNICO и дифференциального сканирующего калориметра DSC Phoenix F201. ИК спектры кристаллов, полученных из хлороформного и ацетонового экстрактов практически идентичны (Рисунок 2), и совпадают с представленными в литературе данными.

Также были исследованы термические свойства усниновой кислоты. Полученные ДСК кривые кристаллов, выделенных из ацетонового и хлороформного экстрактов представлены на Рисунке 3. Температура плавления стандарта УК по литературным данным составляет 204°C. Температура плавления полученных кристаллов составила 189°C и 195°C для кристаллов УК из хлороформного и ацетонового экстрактов соответственно. Следовательно, в полученных кристаллах имеются примеси, причём в УК выделенной из хлороформного экстракта они присутствуют в большем количестве.

Кроме того, экстракты УК были исследованы на УФ-видимом спектрометре UNICO. Полученные УФ спектры ацетонового и хлороформного экстрактов представлены на Рисунке

4. Спектры были сняты с разбавленных в 32 раза экстрактов с использованием кварцевых кювет толщиной в 1 мм. Согласно литературным данным максимум поглощения стандарта усниновой кислоты в хлороформе имеет максимум при длине волны 285±2 нм, а в ацетоне 230±2 нм. Следовательно, полученные УФ спектры подтверждают наличие усниновой кислоты в экстрактах в высокой концентрации.

Таким образом экстракция и идентификация усниновой кислоты из лишайникового сырья для дальнейшего изучения её биологически активных свойств может быть осуществлена по методике, описанной в данном исследовании. При этом в качестве растворителя лучше показал себя хлороформ, так как он более полно экстрагировал усниновую кислоту из лишайника. Выход без учета примесей составил 2,01% от сухой массы талломов. Усниновая кислота является перспективным соединением для изучения и применения в медицине, фармакологии и косметологии в ближайшем будущем.

Литература:

1. Amr-review.org
2. Соколов Д. Н., Лузина О. А., Салахутдинов Н. Ф. Усниновая кислота: получение, строение, свойства и химические превращения, Успехи химии/Uspekhi Khimii. 2012. Т. 81. № 8. С. 747–768
3. Global tuberculosis report 2016
4. A. Galanty, P. Paško, I. Podolak, Enantioselective activity of usnic acid: a comprehensive review and future perspectives. *Phytochemistry Reviews*. 18 (2019), pp. 527–548.
5. Araújo AA, de Melo MG, Rabelo TK, Nunes PS, Santos SL, Serafini MR, Santos MR, Quintans-Júnior LJ, Gelain DP. Review of the biological properties and toxicity of usnic acid. *Nat Prod Res*. 2015;29(23):2167–80.
6. Barton DHR, Deflorin AM, Edwards OE. The synthesis of usnic acid. *J Chem Soc*1956; 1956:530–534.

7. Ingólfssdóttir K. Usnic acid. *Phytochemistry*. 2002 Dec;61(7):729–36.
8. Лузина О. А. Синтез биологически активных соединений на основе усниновой кислоты: диссертация на соискание учёной степени доктора химических наук: 02.00.03. — Новосибирский институт органической химии, г. Новосибирск, 2016–323с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Педагогические условия организации элективного курса «Образовательная робототехника» в общеобразовательной школе

Балтабек Ерлан Еркекулы, студент магистратуры
Северо-Казахстанский государственный университет имени М. Козыбаева (г. Петропавловск)

Данная статья посвящена изучению педагогических условий организации элективного курса «Образовательная робототехника» в общеобразовательной школе. Автор рассматривает понятие образовательная робототехника, его актуальность и роль в технологической подготовке младших школьников. Рассмотрены методы и формы преподавания курса образовательной робототехники. Образовательная робототехника позволяет развить у младших школьников интерес к техническим специальностям, а также поднять престиж профессии инженера. Приведено краткое описание каждого блока элективного курса «Образовательная робототехника» в общеобразовательной школе. Автор приходит к выводу, что образовательная робототехника позволяет в игровой форме изучать работу различных механизмов и устройств.

Ключевые слова: образовательная робототехника, обучение младших школьников, внеурочная деятельность, конструирование роботов, ЛЕГО-конструирование, элективный курс.

Pedagogical conditions for organizing an elective course «Educational robotics» in a secondary school

This article is devoted to the study of the pedagogical conditions for organizing the elective course «Educational Robotics» in a secondary school. The author considers the concept of educational robotics, its relevance and role in the technological and logical training of younger students. The methods and forms of teaching the course of educational robotics are considered. Educational robotics makes it possible to develop an interest in technical specialties among younger students, as well as to raise the prestige of the engineering profession. A brief description of each block of the elective course «Educational Robotics» in a secondary school is given. The author comes to the conclusion that educational robotics makes it possible to study the operation of various mechanisms and devices in a playful way.

Keywords: educational robotics, teaching younger schoolchildren, extracurricular activities, designing robots, LEGO-construction, elective course.

Образовательная робототехника в общеобразовательной школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Ее задача увеличить популярность и престиж профессии инженера, а также развить у младших школьников интерес к техническим специальностям.

Успешность человека в современном обществе, во многом определяется его способностью выявлять и оценивать перспективы, отыскивать и использовать возможности и ресурсы, строить планы и осуществив их, суметь адекватно оценить результаты. Овладев этими способностями еще в школе, обучающиеся получают больше возможностей в будущем стать высококвалифицированными специалистами в самых различных областях науки и творчества.

Робототехникой называется наука о конструировании роботов и процессе разработки автоматизированных технических систем на базе электроники, механики и программировании.

Робототехника с точки зрения В.В. Тарапаты и Н.Н. Самылкиной, это «интенсивно развивающаяся техническая наука, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов» [4, с. 54].

На данный момент образовательная робототехника в предметной области технологии зачастую представлена как эксперимент или некий вспомогательный элемент, не входящий в учебный план, что не позволяет в полной мере раскрыть ее потенциал. Исправить это может организация элективного курса «Робототехника», который позволит лучше усваивать и применять на практике учебный материал по предмету технология, а также связать его с такими предметами, как физика, математика, информатика.

Так как образовательная робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, мехатроника и ин-

форматика, которые входят в предметную область технологии, она так же является ее частью [1, с. 9].

В рамках внеурочной деятельности образовательная робототехника способствует интеграции знаний, полученных на уроках технологии, информатики физики, черчению. Одним из составных элементов образовательной робототехники является ЛЕГО-конструирование.

ЛЕГО-конструирование рассматривается как вид шаблонной деятельности, ориентированной на знакомство с возможностями конструктора. Основными «принципами ЛЕГО-конструирования являются [5, с. 319]:

- восхождение от простого к сложному;
- учет индивидуальных возможностей детей в освоении коммуникативных и конструктивных навыков;
- активность, созидательность, комплексность;
- использование эффективных методов и целенаправленной деятельности, направленных на развитие творческих способностей детей» [2, с. 186].

При работе с робототехническими конструкторами используются межпредметные связи с информатикой и математикой, технологией, окружающим миром. Они опираются на естественный интерес младших школьников к игре, разработке и постройке различных механизмов [4, с. 19]. Часто в преподавании технологии применяется игровой метод.

«Конструкторы позволяют постигать взаимосвязь между различными областями знаний. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструкторов, позволяют обучающимся создавать модели собственного изобретения» [3, с. 45]. Такой элемент образовательной робототехники, как конструирование, является важной частью предметной области технологии.

На уроках технологии конструирование проявляется в том, что дети могут делать различные изделия такие, как табурет или платье, используя различные инструменты. Образовательная робототехника позволяет облегчить процесс конструирования, путем применения различных конструкторов элементы которых соединяются друг с другом без помощи каких-либо приспособлений. Вместе с тем внедрение элементов образовательной робототехники в учебный процесс требует от учителя владения определенными компетенциями. Например:

- «владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.;
- разработка (освоение) и применение современных психолого-педагогических технологий, основанных на знании законов развития личности и поведения в реальной и виртуальной среде;
- владение ИКТ-компетентностями: общепользовательская ИКТ-компетентность; общепедагогическая ИКТ-компетентность; предметно-педагогическая ИКТ-компетентность (отражающая профессиональную ИКТ-компетентность соответствующей области человеческой деятельности);
- управление учебными группами с целью вовлечения младших школьников в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность» [1, с. 10].

Робототехника дает возможность принять участие в разных тематических робомероприятиях, которые позволяют проя-

вить себя в рамках проектной деятельности — это робосоревнования, олимпиады по робототехнике, робовыставки, мастер-классы по программированию роботов.

Тарапата В.В. советует начинающим педагогам вести правильный диалог с детьми, конструктивно обсуждать плюсы и минусы своей работы и находить оптимальные решения для эффективного использования. Главная задача педагога — создание доброжелательного микроклимата в творческом взаимодействии обучающихся. Психологически стабильная атмосфера в группе достигается путем подбадривающих выражений для формирования чувства локтя, доверия, безопасности и поддержки [4, с. 87].

Для решения этих задач актуально использование современных ИТ-разработки. Например, можно собрать конструктор LEGO и запрограммировать устройство, выполняющее функцию защиты здания от нападения или ограбления. Это небольшой творческий проект, который включает в себя теоретическую часть: работу датчиков и навыки программирования. Фактическая часть включает проектирование и сборку оборудования, его экспериментальное исследование. Когда нужно спроектировать модель, имитирующую устройство, либо тренажер, помогающий выработать навыки или работающее в реальном мире. На таких мини-проектах обучающиеся понимают стадии организации проекта, овладевают проектным мышлением, учатся отстаивать свое мнение и любить то изделие, которое сконструировали [6, с. 28]. Результативность курса в значительной мере зависит от организации учебного процесса. При проектировании элективного курса «Образовательная робототехника» важно соблюдать педагогические условия, приведённые на рисунке 1.

Именно поэтому олимпиадное движение становится главным резервом повышения эффективности к профессиональному самоопределению младших школьников, связанное с инженерно-техническими направлениями. Важной частью элективного курса робототехники являются соревнования роботов.

При составлении каждого занятия используется технология 4С, состоящая из четырех этапов: соединение, сборка, обсуждение и продолжение. Более подробно поговорим о ней в следующей теме. Рассмотрим кратко содержание каждого блока элективного курса «Образовательная робототехника» в общеобразовательной школе.

Первый блок — Введение в робототехнику. Состоит из 2 занятий (4 часа). В этом блоке обучающиеся знакомятся с содержанием курса, с правилами техники безопасности. Дети собирают небольшие конструкции из конструктора LEGO. Нужно ввести первоначальные понятия, что называется роботом, робототехникой [2, с. 187]. Не много рассказать историю робототехники и познакомить с современными роботами. В данном блоке обучающиеся знакомятся также с требованиями по соблюдению дисциплины, аккуратности обращения с дорогостоящей техникой.

Получат информацию в каких видах отрасли они смогут работать, при выборе профессии, связанной с робототехникой.

Второй блок — Основы конструирования. Состоит из 6 занятий (с 3 по 8 занятие, занимает 12 часов). В данном блоке, нужно больше погрузиться с детьми в конструирование, чтобы дети собирали роботов своими руками. Обучающиеся смогут

Организационно-педагогические:

- Творческий подход к обучению и роботостроению;
- Системность и комплектность курса;
- Преимущество и учет возрастных способностей;
- Олимпиадное движение;

Дидактические:

- Единый понятный аппарат (вводные понятия должны применяться на протяжении всего курса);
- Обратная связь;
- Поддержание и повышение мотивации обучающихся;
- Материально технические;
- Принцип продуктивного выхода;
- Использование реальных и виртуальных роботов.

Важным организационным условием в курсе робототехники является олимпиадное движение, оно обеспечивает:

- расширение и углубление знаний обучающихся;
- формирование интереса к познавательной деятельности;
- овладение приемами процесса познания, как теоретической, так и практической частью;
- развитие познавательных научно-технических способностей;
- активизируют мыслительную деятельность.

Рис. 1. Педагогические условия организации элективного курса «Образовательная робототехника» в общеобразовательной школе

узнать названия деталей, принципы их соединения, принцип жесткости и устойчивости конструкции [4]. Элементарные конструкции: башня, указка, хватательный механизм помогут детям понять способы применения деталей LEGO в реальной жизни, развить интерес и повысить мотивацию. На занятиях обучающиеся смогут собрать простого робота-тележку, познакомиться с сервомотором. Основы конструирования также важно хорошо усвоить, как и основы программирования в будущем. Очень познавательно для обучающихся программа для 3D моделирования конструкций LEGO Digital Designer.

Третий блок — Программирование. Данный блок наиболее сложен и труден для освоения обучающимся. К нему нужно подойти наиболее ответственно и серьезно, так как именно в этом виде деятельности, обучающиеся сталкиваются с основными трудностями, с непониманием предмета. Порой сталкиваются с серьезными трудностями и непониманием. Именно здесь обучающиеся опускают руки и не хотят продолжать обучение. Здесь нужно с юмором преподносить уроки, чтобы облегчить задания обучающимся. Начать нужно с основ алгоритмизации. Объяснить из чего состоит каждая программа. Как микроконтроллер понимает ту или иную программу. На каждом уроке достаточно подробно разбираются каждый блок программы, интерфейс и цвет палитры. Принцип работы и программирования каждого датчика. В программе LEGO MINDSTORM Education EV3 уже заложены базовые программы, тренировочные

уроки, их нужно постепенно усвоить, протестировать на роботе. В помощь обучающимся есть справочные материалы, к которым может обратиться обучающийся в случае возникшей проблемы [7, с. 75].

Четвертый блок соревнования. Здесь представлены основные виды соревновательных дисциплин: «Кегельринг», «Сумо», «Движение по линии». Соревнования особенно интересны обучающимся, захватывает их эмоциональную сторону, повышают их мотивацию к изучению, но также и опасны. Так как, если обучающимся будет слишком трудно освоить принципы работы программы, и они не смогут выполнить задания, то это вызовет очень много негативных эмоций и может стать причиной того, что дети не захотят дальше продолжать заниматься робототехникой. Поэтому нужно особенно много и тщательно разбирать простейшие программы, решать много примеров и задач, чтобы дети могли легко ориентироваться в сложных программах.

Пятый — блок творческих проектов. В данном блоке детям предлагается самим придумывать модели конструкции роботов по заданиям УМК LEGO MAKER. В них подробно описаны схемы проведения занятия. Выделены три темы: «Проигрыватель», «Устройство безопасности», «Марионетки» [6, с. 27]. Здесь ученики могут потренироваться в выступлении перед публикой, в создании презентации в программе Power Point, распределить роли в защите своих проектов. Полученные

навыки они в будущем могут применить и в других образовательных предметах.

В конце каждого блока происходит получение зачёта обучающимся. После первого блока — это мини-выступление на одну из предложенных тем. После второго блока — это демонстрация собранной конструкции и его описание. 3 блок — проверочная работа с решением задач на программирование. 4 блок — проверочная работа на знание правил соревнований. 5 блок — защита творческого проекта с конструкцией, презентацией и рефератом.

Все зачетные работы важно подготовить таким образом, чтобы обучающимся не доставило особого труда в их решении, чтобы положительных оценок было намного больше, чем отрицательных, благодаря такому механизму сохраниться интерес к отрасли и мотивация к продолжению обучения.

При организации элективного курса «Образовательная робототехника» так же не маловажно учитывать специфику возрастного психофизического развития личности. Отбор педагогических средств необходимо производить с учетом возрастных и индивидуальных особенностей, способствующих успешной самореализации детей, так как в группе могут состоять дети разного возраста, и важно организовать свободу выбора помощи и наставничества.

Литература:

1. Григорьев, С. Г. Робототехника и образование. Подготовка учителей // Робототехника в обучении: Учебно-методическое пособие / Под редакцией С. Г. Григорьева. — Москва: Московский городской педагогический университет, 2019. — С. 8–32.
2. Стадольник, А. Ю., Чубаров, С. И. Использование робототехнического конструктора Lego Education WeDo 2.0 на факультативных занятиях по робототехнике в начальной школе / А. Ю. Стадольник, С. И. Чубаров // В сборнике: физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы. — 2019. — С. 186–187.
3. Тарапата, В. В. Учимся вместе со Scratch. Программирование, игры, робототехника / В. В. Тарапата, Б. В. Прокофьев. — М.: Лаборатория знаний, 2019. — 229 с.
4. Тарапата В. В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты: учебно-методическое пособие / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. — 2-е изд. — М.: Лаборатория знаний, 2021. — 112 с.
5. «Зерттеушілік құзыреттілік» ұғымының ғылыми конструктісі // Қазақстанның ғылымы мен өмірі (Халықаралық ғылыми журнал). — Астана 2020. — № 5 (3) 2020. — 319–323 б.
6. Оқушылардың зерттеушілік түсінігін қалыптастыру. // Қазақстанның ғылымы мен өмірі (Халықаралық ғылыми журнал). — Астана 2019. — № 1 (74) 2019. — 26–30 б.
7. Contia D., Cirasab C., Nuovob S. D., Nuova A. D. «Robot, tell me a tale!»: A Social Robot as tool for Teachers in Kindergarten // Interaction Studies, January, 2019.

Важнейшим условием является развитие и поддержание мотивации к обучению младших школьников.

Главными материальными условиями курса являются: среды управления роботами, позволяющие управлять как виртуальными, так и реальными, способствующие изучению языков программирования; виртуальные среды позволяющие моделировать и программировать роботов и окружение. Это дает возможность разделять обязанности в группе (графика, дизайн, программирование), так обучающиеся получают опыт коллективной работы при разработке проекта; робототехнические конструкторы, на первых этапах используются не сложные конструкторы позволяющие изучить основы механики такие как LEGO 9686 «Технология и физика» далее обучающиеся переходят к более продвинутому наборам таким как LegoMindstormEV3 позволяющим строить полноценных роботов, способных получать и обрабатывать информацию полученную с датчиков. Для программирования роботов используется язык программирования ПервоРобот.

Предметная область технологии включает в себя элементы технологии робототехника так же является частью этой системы обучение робототехники формирует тех грамотность. Ориентирует на получение инженерных специальностей.

Роль информационных технологий в процессе социальной реабилитации подростков с ограниченными возможностями здоровья

Гнеушев Сергей Алексеевич, преподаватель информатики/разработки кода ИС;
Чернюк Оксана Сергеевна, студент

Ульяновский авиационный колледж — Межрегиональный центр компетенций

Введение

Современное общество характеризуется бурным развитием процессов информатизации и компьютеризации. Информационная среда наряду с природной и социокультурной средой

образует новый слой повседневной реальности современного человека. Данные процессы охватывают все сферы жизнедеятельности человека — учебную, профессиональную, досуговую, сферу межличностного взаимодействия и др. Информационные технологии становятся доступны широким слоям насе-

ления, осваиваются людьми разных профессий и разного возраста, в том числе и лицами с ОВЗ.

Одним из приоритетных направлений политики нашего государства является создание безбарьерной среды для инвалидов, что предполагает не только преодоление архитектурных и транспортных барьеров, но и обеспечение доступности информационно-коммуникационных технологий для данной категории населения, что закреплено на законодательном уровне. Осуществление инвалидами права на образование, одного из основополагающих прав человека, сопряжено с целым рядом проблем. Отсутствие необходимых условий для полноценного участия в образовательном процессе, отвечающих индивидуальным потребностям и возможностям учащихся, а также применение недостаточно эффективных методов обучения приводит к тому, что большинство молодых людей, имеющих ограниченные возможности здоровья, не могут получить хорошее образование и профессию. Недоступность получения образования является одной из основных причин, препятствующих полноценному включению инвалидов в жизнь современного общества. Создание подходящих условий обучения для учащихся, имеющих ограниченные возможности, может быть достигнуто на основе использования потенциала информационных и коммуникационных технологий.

Актуальность нашего исследования обусловлена тем, что использование информационных технологий для людей с ОВЗ имеет особое значение и выполняет особую функцию. В большинстве случаев эти люди испытывают сложности в социальных контактах в реальной жизни, и виртуальное общение несет определенный реабилитационный потенциал, позволяет приобрести новый коммуникативный опыт и стратегии жизни.

Цель нашего исследования — выявить значение информационных технологий в процессе социальной реабилитации подростков с ограниченными возможностями здоровья. Объект исследования — процесс социальной реабилитации подростков с ограниченными возможностями здоровья. Предмет исследования — информационные технологии в процессе социальной реабилитации детей с ограниченными возможностями здоровья.

Роль информационных технологий в процессе социальной реабилитации подростков с ОВЗ

В настоящее время информационные технологии играют важную роль в формировании и повышении роли и качества образования и активно внедряются во все сферы социально-политической и культурной жизни, включая домашний быт, развлечения и досуг.

Средства информационных технологий социальной поддержки ребенка-инвалида можно разбить на несколько категорий:

- обучающие, контролирующие и тренировочные системы;
- системы для поиска информации;
- моделирующие программы;
- инструментальные средства познавательного характера;
- инструментальные средства универсального характера;

— инструментальные средства для обеспечения коммуникаций.

Общение с компьютером вызывает у детей живой интерес, сначала как игровая, а затем и как учебная деятельность. Этот интерес и лежит в основе формирования таких важных структур, как познавательная мотивация, произвольные память и внимание, а именно эти качества обеспечивают психологическую готовность ребенка к обучению. Недоразвитие вербальной памяти и нарушения внимания делают необходимым проведение целенаправленной работы по преодолению этих расстройств. В этом случае применение компьютерных технологий становится особенно целесообразным, так как позволяет предоставлять информацию в привлекательной форме, что не только ускоряет запоминание содержания, но и делает его осмысленным и долговременным.

Современные компьютерные системы обучения ставят перед ребенком реальную, понятную, вполне достижимую цель: решишь верно примеры — отворишь картинку, вставишь правильно все буквы — продвинешь ближе к цели сказочного героя. Таким образом, в процессе игры у ребенка возникает положительная мотивация усвоения знаний. Занятия с применением компьютера имеют большое значение и для развития произвольной моторики пальцев рук, что является важным моментом подготовки детей к овладению письмом. В процессе занятий дети учатся преодолевать трудности, контролировать свою деятельность, оценивать результаты. Решая заданную компьютерной программой проблемную ситуацию, ребенок стремится к достижению положительных результатов, подчиняет свои действия поставленной цели. Таким образом, использование компьютерных средств обучения помогает развивать у детей такие волевые качества, как самостоятельность, собранность, сосредоточенность, усидчивость.

Компьютерные игры также направлены на обучение и развитие детей с ОВЗ. Например, посредством обучающих компьютерных программ у детей с нарушением зрения развиваются умения и навыки, необходимые для дальнейшей социальной реабилитации.

Развитие информационных технологий позволяет внедрить компьютерную технику в различные сферы нашей жизни. Реабилитационный процесс не остался в стороне. Широко используются технические средства компьютерных информационных технологий. Так, в целях повышения эффективности реабилитации применяют новые методы и технологии: занятия с применением Интернет-ресурсов (развивающие онлайн-игры), которые направлены на развитие координации движений, воображения, расширение кругозора, развитие способности к логическому мышлению и др. Например, в как направление реабилитации детей и подростков с ОВЗ используется мульттерапия — метод реабилитации и социализации детей и подростков с ограниченными возможностями здоровья средствами анимационного творчества. Занятия по мульттерапии строятся с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей, группы формируются по возрастному составу 5–6 лет, 7–8 лет, 9–11 лет, 12–18 лет.

С помощью мульттерапии достигается:

- развитие мыслительных процессов: формирование понятий, решение задач, логических операций;

- развитие коммуникативных навыков: расширение словарного запаса, навыков выразительного чтения детей в процессе озвучивания и обсуждения сценария для мультфильма;
- развитие познавательных процессов: восприятия, памяти, а также креативных и творческих способностей детей с ОВЗ;
- формирование навыков компьютерной грамотности: работа с мышью и клавиатурой; — улучшение мелкой моторики пальцев рук через использование на занятиях различного материала: пластилин, крупы и др.;
- повышение уровня самооценки через взаимодействие с другими участниками процесса и взрослыми: умение работать в команде, отстаивать свое мнение и учитывать мнение окружающих, работая над одной целью» (Бабина, Степанова, 2016).

Одним из важнейших компонентов образования детей с ОВЗ является система дистанционного обучения. Она лучше всего подходит для того, чтобы ребенок с ограниченными возможностями здоровья получил хорошее образование. Также такая система позволит ребенку с ограниченными возможностями благополучно адаптироваться в жизни. Дистанционная форма образования — это новая технология обучения для детей, которые не могут самостоятельно посещать обычную школу в силу своих ограниченных возможностей. Сегодня центры, практикующие такое обучение, созданы во всех субъектах Российской Федерации.

«Можно выделить основные принципы дистанционного обучения:

- свободный доступ, т.е. право каждого, без вступительных испытаний, начинать учиться и получить среднее или высшее образование;
- дистанционность обучения, т.е. обучение при минимальном контакте с преподавателем с упором на самостоятельную работу» (Скулов, 2009).

Необходимо отметить основные направления, которые наиболее полно раскрывают позитивные возможности внедрения информационных технологий и их функций в социальную поддержку детей с ОВЗ:

- ценностно-смысловое;
- информационное;
- функционально-деятельностное;
- организационно-методическое.

Организационно-методическое направление возможностей информационных технологий в социальной реабилитации связано с тем, что подростки, в процесс социальной адаптации и реабилитации которых включаются средства этих технологий, с их помощью со временем сами начинают создавать новые информационные продукты, помогающие решать те или иные задачи социальной адаптации. В процессе социальной поддержки подростков с ОВЗ средствами информационных технологий большое внимание уделяется установлению и усилению учебно-познавательной деятельности данной категории, в которой аккумулированы разнообразные формы проведения занятий с использованием средств интерактивного обучения (чатов, форумов, компьютерных тестов и др.).

Использование глобальной компьютерной сети Интернет в образовании подростков с ОВЗ играет огромную роль, способствуя расширению их коммуникативных возможностей,

создавая благоприятный эмоциональный тон и способствуя развитию уровня мотивации к обучению. Важно, что подростки, обращаясь к Интернету, могут использовать (хоть и не в полном объеме) в учебных целях практически любую образовательную среду (кроме инвалидов по зрению, для которых требуется создание особой информационной среды). Для успешного процесса социальной поддержки подростков с ОВЗ и их активной интеграции в общество необходимо, чтобы средства, методы, формы и другие компоненты информационной среды были как можно максимально приближены к конкретному индивиду, принимая во внимание его способности и возможности более полно включаться в полноценную жизнь.

Заключение

Использование в реабилитации новых информационных технологий позволяет делать занятия более наглядными и динамичными, более эффективными с точки зрения обучения и развития детей, облегчает работу педагога на занятиях и способствует формированию ключевых компетенций воспитанников. Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на различных занятиях с детьми со сложными дефектами позволяет развивать умение детей ориентироваться в информационных потоках окружающего мира, овладевать практическими способами работы с информацией, развивать умения, позволяющие обмениваться информацией с помощью современных технических средств.

Основная цель применения ИКТ состоит в повышении качества реабилитационного процесса. Посредством использования ИКТ реализуются следующие задачи:

- увеличение интенсивности реабилитационных мероприятий;
- повышение мотивации детей и уровня их развития;
- мониторинг достижений;
- проведение диагностических исследований ребёнка.

Таким образом, в ходе изучения научной литературы по проблеме исследования можно сделать следующие выводы:

Во-первых, для детей с ОВЗ характерны быстрая истощаемость ресурсов внимания, снижение объёма памяти, эмоциональная неустойчивость, отсутствие интеллектуальных мотивов, снижение внешней мотивации, а, следовательно, отсутствие познавательного интереса. Поэтому, для того, чтобы заинтересовать воспитанников, сделать их обучение осознанным, нужны нестандартные подходы, новые техники и технологии, которые эффективно будут применяться в организации творческой и познавательной деятельности детей.

Во-вторых, использование компьютера в реабилитации значительно повышает возможности коррекции и развития детей с ОВЗ.

В-третьих, организация реабилитационного процесса с детьми со сложными дефектами, прежде всего, способствует активизации познавательной сферы воспитанников, успешному усвоению материала и психическому развитию ребенка при условии, что занятия с использованием информационных технологий чётко продуманы, дозированы, и выстроены с учетом психологических особенностей детей с ОВЗ.

Цифровая трансформация в производстве

Мешков Валерий Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент;
Жураев Жахогир Нарзулло угли, студент магистратуры
Московский государственный технологический университет «Станкин»

В статье авторы пытаются определить суть цифровой трансформации.

Ключевые слова: *производственный процесс, вычисление, данные, предприятие, промышленное облако, искусственный интеллект.*

Все известные информационные коммуникации и технологии в целях повышения собственной результативности и увеличения финансовых ресурсов организации начинают активно применять облачные вычисления.

Своего рода облачные технологии в современном мире стали информационным переворотом, так как имеют бескрайние возможности в оцифровке всех производственных процессов, что является немаловажным фактором для мировой производственной экономики. Индустрия 4.0 — это будущее любого производственного действия и развития, контролирующее каждый элемент и этап производственного цикла, а также формирующее экономическую эффективность предприятия.

Базовыми компонентами формирования подобного рода производства являются обновленные и автоматизированные датчики, облачные коммуникационные связи производственных машин, конечно же, беспроводная связь следующего поколения, автоматизированное программное обеспечение производственного процесса, возможное включение в процесс робототехники, аналитика данных и вычисления предельно высоких коэффициентов и искусственный интеллект. Данные составляющие облачных технологий способствуют обмену: и анализу данных по беспроводной сети между автоматизированными машинами производственного процесса, упорядочению рабочего процесса и объединению всех машин в одну цепочку, в зависимости от времени подключения в производственный процесс и конечного результата. Промышленные облака анализируют, поддерживают и сохраняют необходимые ресурсы автоматизированного процесса.

«Умное производство» — это крупнейшая категория информационной индустрии, использующая большой объем данных, их анализ и обработку. Облачные вычисления используются и активно применяются на всех этапах производственного процесса, начиная от вопросов установки автоматизированных систем, создания цепочек рабочих машин, анализа данных производственного процесса до сохранения и хранения всех полученных данных в процессе работы машин. Контроль, управление и поддержание результативности рабочей операции позволяет облачным вычислениям расформировать, разделить и сократить затраты финансовых ресурсов предприятия.

В данное время все чаще начинают встречаться предприятия, использующие в своем производственном процессе робототехнику и искусственный интеллект, работающие параллельно с людьми. Робототехника базируется в своей работе на аналитические системы больших данных, искусственный интеллект, когнитивные вычисления и систему дополненной реальности.

В процессе производства возникает необходимость в приобретении и внедрении новых автоматизированных машинных систем, а это значит, что растут требования к коммуникационным датчикам для получения максимально достоверной и быстрой обменной информации. Подобная тенденция предприятий приводит к появлению гибридных облачных вычислений. Гибридное промышленное облако является непосредственным связующим агентом между локальной производственной информационной системой и ресурсами облака. В настоящее время, использование гибридных промышленных облаков активно пробуются и практикуется многими предприятиями, использующими автоматизированные машинные системы в своем производственном процессе. В связи с этим, информационно — коммуникационная индустрия вынуждена создавать новые способы и пути транспортировки цифровой информации, при этом обеспечивая безопасность, быстроту и надежность информационной системе.

Промышленные облака облегчают процесс производства не только автоматизацией работ машин, но и реальной возможностью планировать работу своего предприятия цифровым методом, моделировать физические объекты производства, проводить виртуальные апробации химических реакций, вычислять возможности и степень износа оборудования и его элементов, а также применению максимально безопасных и экономически выгодных условий работы для персонала предприятия. Все это, в свою очередь, приносит дополнительный доход организации, за счет сокращения бюджета на приобретение потенциально неэффективного оборудования и применение малоэффективных процессов производства.

Самыми яркими и известными примерами использования промышленного облака являются 3D-печать и генеративный дизайн. Это наиболее активные производственные решения нашего времени, основанные на облачных вычислениях. Облака гарантируют предприятию наличие крупных вычислительных ресурсов, что позволяет обрабатывать и анализировать производственные данные и процесс работы автоматизированных машинных систем предприятия, планировать ресурсы организации, управлять финансами и обучать персонал, испытывать рабочие процессы на виртуальном уровне, дорабатывать и разрабатывать новые экономически выгодные производственные процессы, проводить мониторинг результативности полученной продукции для потребителей.

Промышленные облака непрерывно и продуктивно применяются в разработке и использовании Индустрии 4.0. Одно из самых главных и неуклонных требований Индустрии 4.0 к производственному облаку — это кибербезопасность. В со-



временном мире предприятия все чаще сталкиваются с ситуациями киберугрозы и несанкционированным обменом конфиденциальных данных, что приводит к нестабильности и упадку экономики предприятия, потере важных клиентов и заказчиков, разглашению и публикации секретных производственных процессов и методик, в общем, к производственной катастрофе предприятия. Некоторые производители и владельцы предприятий во избежание подобного разорения начали создавать промышленные облака, гарантирующие изолированную безопасность передачи и обмена информации между производством, а также структурирующие экосистему всех имеющихся поставщиков предприятия. Например, некоторые предприятия применяют в работе платформу Predix, которая построена по модели «платформа как сервис». Данная платформа состоит из определенного набора компонентов, в число которых входят: программные решения, комплекс программного обеспечения промышленного мониторинга и управления событиями, расширенные средства безопасности, библиотека аналитики и приложения автоматического обучения. Платформа Predix активно используется в предприятиях газовой, энергетической и нефтяной отраслей.

Таким образом, платформы на базе облачных вычислений становятся неотъемлемой частью производственного процесса любых предприятий и активным продуктом многих поставщиков программного обеспечения.

Существуют, помимо промышленных облаков общего назначения, специализированные отраслевые облачные вычисления, рассчитанные для вертикальных рынков. Подобного рода облака создаются относительно специальных видов отраслей, например, платформы, созданные для обширной информации персонифицированных медицинских данных, системы и приложения будущего технического обслуживания, платформы ресурсов торговой сети для выделения особенных предпочтений сегмента покупателей, приложения для химической и фармацевтической отраслей и т.д.

Цифровая трансформация использует промышленные облака в качестве возможности работы с большими данными и их анализа, с информационной безопасностью, с системой дополненной реальности и с моделированием. Все данные возможности гарантируют структуризацию и результативность адаптивного производства, что значительно увеличивает влияние периферийных вычислений на процесс производства.

Средой, сформированной путем объединения облачных и периферийных вычислений и являющейся основой для создания новых приложений, являются вычисления, гарантирующие транспортировку ресурсов в режиме реального времени, что позволяет экономить время, потраченное на аналитику все время растущих объемов информации. Периферийные вычисления обновляют работу производства с облаком, осуществляя постепенную адаптацию производства к новым автоматизированным машинным системам и приводя к минимальным нарушениям процессов и операций производства.

Безопасность облачных вычислений определяется методами и технологиями кибербезопасности провайдеров облачных сервисов, которые используют самые эффективные варианты и решения для производственной сферы.

Технологические экосистемы совместно с облачными вычислениями дают широкие возможности предприятиям для оптимизации производства и управления на нем, путем применения больших данных и масштабируемой вычислительной мощности. Суть состоит в том, что при помощи промышленных облаков предприятие получает полный доступ ко всем конфигурациям своих вычислительных ресурсов, то есть сети, приложения, серверы, базы данных и т.д.

Для подведения итогов, разберем положительные и отрицательные нюансы облачных технологий.

Начнем с положительных преимуществ:

1) Уменьшение финансовых затрат предприятия. При владении доступом к облачным вычислениям предприятие имеет возможность прогнозировать работу того или иного оборудо-

вания, что позволяет проанализировать экономическую выгоду или потерю потенциального приобретения предприятия.

2) Абсолютная безопасность данных. Это одно из самых важных требований к облачным вычислениям на производстве. Имея широкий функционал безопасности, промышленное облако в сила гарантировать и обеспечивать надежное хранение и обработку данных.

3) Масштабирование по необходимости. Каждое предприятие нуждается в информационных ресурсах абсолютно по — разному, поэтому промышленное облако позволяет предприятиям масштабировать, то есть снижать или увеличивать, информационные ресурсы в зависимости от своих потребностей и нужд.

4) Мобильный доступ. Возможность применять данные и контролировать производственный процесс удаленно — является достаточно влиятельным преимуществом облачных вычислений.

5) Восстановление данных в случае аварийной ситуации. Любое предприятие может быть подвергнуто чрезвычайной ситуации, например, сбой электричества, стихийное бедствие, поломка одного из элементов производственной цепочки. Сервисы облачных вычислений надежно гарантируют восстановление утраченных данных.

6) Контроль над информацией. Имея предельно высокий контроль над личной конфиденциальной информацией, пред-

приятие имеет возможность предоставлять доступ к данным и закрывать его для определенных людей и организаций.

7) Быстрое и адаптированное развитие предприятия. При достаточно высокой конкуренции на рынке производства в наше время, предприятие, работающее с облачными вычислениями, будет иметь налаженное, бесперебойное, безопасное и результативное производство.

Теперь обсудим отрицательные стороны промышленного облака:

1) Возможные технические сбои. Всё увеличивающееся число предприятий, желающих работать с облачными сервисами, может приводить к загруженности системы и, как результат, вызывать технический сбой.

2) Ограниченность программных возможностей пользователя. Абсолютный контроль над сервисом имеет только владелец сервиса, то есть предприятие не имеет доступа к серверной оболочке и не может администрировать встроенные программы.

3) Зависимость от одного поставщика. При желании предприятия перейти к облачным вычислениям другого поставщика могут возникнуть проблемы с совместимостью и обеспечением следующей платформы.

4) Все — таки, безопасность. Во — первых, первым получает доступ к информационным данным сам поставщик; во-вторых, сервис всё же публичный — поэтому актуальность утечки информации не теряет места.

Литература:

1. Семернина, с. А., Сомина И. Цифровая трансформация бизнеса: зарубежный опыт / С.А. Сомина, И. Семернина.— Текст: электронный // КиберЛенинка: [сайт].— URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-biznesa-zarubezhnyu-opyt> (дата обращения: 01.06.2022).
2. Сергей, Стельмах Суть цифровой трансформации не только во внедрении новых технологий / Стельмах Сергей.— Текст: электронный // itweek: [сайт].— URL: <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=223749> (дата обращения: 01.06.2022).
3. Сергей, Стельмах Цифровая трансформация: пять уровней, на которые следует опираться / Стельмах Сергей.— Текст: электронный // itweek: [сайт].— URL: <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=223749> (дата обращения: 01.06.2022).

Эффективность облачных технологий в производстве

Мешков Валерий Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент;
Жураев Жахогир Нарзулло угли, студент магистратуры
Московский государственный технологический университет «Станкин»

В статье авторы пытаются определить суть цифровой трансформации.

Ключевые слова: производственный процесс, предприятие, промышленное облако, вычисление, возможность.

В современном мире каждое предприятие активно стремится к автоматизации своего процесса с наименьшими нарушениями технологического процесса и с максимально качественной продукцией на выходе. Предприятию очень важно иметь стабильные финансовые резервы и не терпеть экономические убытки из-за неслаженности и сбоев производственного процесса.

Отличным инструментом для достижения адаптивного производства становятся облачные технологии. В настоящее

время, доля предприятий и бизнеса, использующих облачные вычисления неуклонно растет.

Облако — это важный элемент информационной структуры, которое имеет неограниченные возможности при грамотном использовании.

Облачные вычисления — это методика обработки информации путем распределения, то есть облачные вычисления являются некой структурой, которая в сила предоставить

комфортный доступ к сети по требованию и к общей базе администрируемых вычислительных ресурсов, например, сетей, систем хранения данных, серверов, услуг, приложений и т.д. Вычислительные ресурсы облака возможно выделить и предоставить с максимальной скоростью и с минимальным участием поставщика услуг.

Любое облако состоит из трех базовых компонентов:

1) Облачные вычисления — это структура компьютерной обработки информации, которая позволяет проводить самообслуживание и масштабирование процесса, детальный и глубокий анализ данных.

2) Облачные платформы — это некоего рода инструменты, выполняющие определенные поставленные задачи, например, программы, системное программное обеспечение и т.д.

3) Облачные услуги — это процесс предоставления услуг облачных технологий.

При помощи облачных вычислений предприятие имеет возможность масштабировать свое производство под нужды заказчиков и покупателей.

Промышленное облако может быть в виде:

1) Частное облако. Данная структура организуется непосредственно на ресурсах предприятия и функционирует для автоматизации одного предприятия. Эта модель облака, как правило, контролируется и управляется предприятием и может находиться на предприятии или у внешнего провайдера.

2) Коммунальное облако. Определенное общество, члены которого преследуют одни и те же цели, чаще всего используют представленную модель облачных вычислений. Данная информационная структура может управляться предприятием и третьей стороной, а также находиться на предприятии и у внешнего провайдера.

3) Гибридное облако. Данный вид облачных вычислений создается на основе нескольких других моделей облака, например, частное — коммунальное. В гибридном облаке существующие структуры имеют объединенные адаптированные технологии, способные надежно и безопасно транспортировать информацию.

4) Публичное облако. Эта структура рассчитана на самую большую группу потребителей, причем потребители могут иметь разные цели, но принадлежать они должны к одной сфере деятельности, так как структурируемые приложения, как правило, адаптируются к конкретным областям. Публичное облако преимущественно характерна для организаций, предоставляющих услуги облачных технологий.

В зависимости от модели облачных технологий, распределяются и роли поставщиков и предприятий, использующих данные вычисления. Ниже перечислим самые основные роли:

1) Облачный потребитель. Стандартное предприятие, которое активно использует облачные вычисления, в целях автоматизации производственного процесса.

2) Облачный аудитор. Данное лицо производит независимую оценку услуг облачных технологий, для установления критериев производительности, реализации и безопасности облачных вычислений.

3) Облачный брокер. Это посредник, который связывает предприятие, желающее применять облачные технологии, и поставщика облачных услуг.

4) Облачный оператор связи. Как правило, это организация, которая занимается подключением и доставкой услуг облачных технологий предприятию.

Использование промышленного облака безусловно приводит предприятие к финансовой выгоде, безопасному производственному процессу, увеличению материальных ресурсов и возможности планировать будущие объемы и потери. Но каждое предприятие должно понимать, как и при любой другой информационной платформе, использование промышленных облачных вычислений имеет свои плюсы, минусы и риски.

Плюсов огромный перечень: возможность масштабировать свои ресурсы и конечную продукцию относительно заказчика; возможность планировать свои затраты и финансовые ресурсы предприятия; мобильность и удаленное управление сервисом; возможность контроля производственного процесса; абсолютная безопасность данных; возможность восстановления утерянных данных; контроль над имеющейся у предприятия информацией.

Минусов также достаточно: технические сбои при высокой загруженности системы; ограниченность программных возможностей предприятия; ненадежная публичная безопасность.

Соответственно, имея выше перечисленные отрицательные качества облачных технологий, любое предприятие, желающее работать на облачных платформах, подвергает себя рискам, таким как: абсолютная зависимость от провайдера и качества связи; глобальные нарушения производственного процесса при неграмотной работе с сервисами; практически невозможность смены провайдера; снижение уровня безопасности личных конфиденциальных данных предприятия; отсутствие возможности тотального контроля производственного процесса.

Но, несмотря на все минусы и риски, предприятие открывает для себя огромный горизонт возможностей: полный контроль производства и своих инвестиций; возможность виртуальной апробации методики, системы, оборудования и химических реакций; доступная и легкоусвояемая информационная система; использование только проверенных и надежных производителей технологий; высокая безопасность от провайдера; устранение перебоев и налаживание производительного процесса в любой удобный момент.

Предоставляемые возможности в несколько раз увеличат результативность производства, повысят качество и количество конечной продукции, гарантируют приобретение только необходимого и высокоэффективного оборудования и сырья, сократят финансовые расходы на малоэффективные процессы, облегчат производственный процесс для работы человека.

На протяжении многих лет производственный процесс неразрывно связан с информационными технологиями, так как обеспечить и гарантировать эффективность производства могут обеспечить только информационные системы. Для того чтобы быть в ногу со временем, оставаться конкурентоспособным, предприятие вынуждено проявлять интерес к изменениям и обновлениям информационных технологий, а также стараться их активно применять для решения основных своих производственных задач. Таким образом, на сегодняшний день применение промышленного облака является наиболее требующим аспектом для предприятий, так как организациям не-

обходимо знать и использовать наиболее результативные методики и технологии для повышения общей эффективности производства и увеличения прибыли.

Теперь хотелось бы разобрать эффективность применения промышленного облака предприятием для персонала. Это:

- усовершенствование системы подбора персонала;
- облегченная система обучения персонала;
- усовершенствованная связь персонала на производстве.

Данные аспекты значительно облегчают производственный процесс для персонала.

Потребности и нужды каждого предприятия индивидуальны. Первое предприятие хочет как можно меньше использовать финансовые резервы, второе предприятие требует максимальный уровень безопасности личных конфиденциальных данных, а третье — направлено на полную автоматизацию производственного процесса для повышения эффективности производства. Соответственно, каждое предприятие будет использовать облачные технологии, удовлетворяющие только их требования, а это значит, что производственное облако целиком и полностью зависит от сегмента предприятия, его целей и задач, потребностей и правовых ограничений.

Современная модель производственного процесса обещает более обновленную быструю и эффективную работу производственного сегмента, так как облачные вычисления постепенно вытесняют устаревшую производственно-ориентированную модель промышленности и заменяют ее на сервисно-ориентированную, то есть появляется понятие «производство как услуга». Появляются новые возможности для промышленных предприятий, так как появляется доступ к производительным надежным технологиям, которые легко масштабируются и развертываются. Не стоит забывать и о крупных промышленных предприятиях, которые имеют огромное количество

простаивающего оборудования. Но предоставив неиспользуемое оборудование облачным технологиям, крупное предприятие получит прибыль. Централизованная система управления производственным процессом обеспечивает предельно высокую результативность производства, возможность апробации и внедрения новых технологий и методов в кратчайшие сроки.

Можно сделать вывод, что концепция облачного производственного процесса гарантирует и показывает весомый потенциал возможностей, связывая между собой промышленную индустрию и высокотехнологичные процессы, дает возможность развитию и увеличению экономических ресурсов промышленного сегмента, позволяет рационально распределять производственные мощности и трудовые ресурсы, разрешает планировать все этапы производственного процесса в кратчайшие сроки без нарушений и потерь технологического процесса. В период сезонных увеличенных производств предприятие нуждается в увеличении своих мощностей, а облако контролирует увеличение и снижение производства без вреда для сервиса и с сохранением ресурсов предприятия. Внедрение промышленного облака спасет низкоэффективные производства, путем их модернизации и автоматизации машинных систем.

Таким образом, облачные технологии являются основным направлением в сегменте промышленных коммуникаций. Рынок облачных производственных вычислений очень быстро растет и становится крайне востребованным. Предприятия активно стремятся использовать информационные технологии для эффективности производства.

В общем, облачные технологии развиваются и будут развиваться, но в долгосрочной перспективе будут внедряться и системы машинного обучения, например, нейросети, искусственный интеллект, системы дополненной реальности и т.д.

Литература:

1. Лукичева Л. И., Еленева Ю. А., Егорычева Е. В. Менеджмент интеллектуального капитала. Теория и практика. — Учебник. — М.: Омега-Л, 2014. — 328 с.
2. Электронный ресурс: учебное пособие/ Граничин О.Н., Кияев В.И. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 400 с.
3. Самарский А. А. Математическое моделирование / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. — М.: Физматлит, 2005. — 160 с. — ISBN978-5-9221-0120-2. [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68976>.
4. Вдовин В. М. Теория систем и системный анализ: учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 3-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2016. — 644 с. — ISBN978-5-394-02139- [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515>.
6. Максимова В. Ф. Теоретические основы экономики знаний: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / М.: Евразийский открытый институт, 2010. — 103с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90407>
7. Лукичева Л. И., Еленева Ю. А., Егорычева Е. В. Менеджмент интеллектуального капитала. Теория и практика. Учебник. — М.: Омега-Л, 2014. — 328 стр. Серия: Бакалавр — магистр.

Отношение учителей и обучающихся общеобразовательных организаций к дистанционным формам обучения по результатам опросов

Несмелов Петр Алексеевич, студент магистратуры
Московский педагогический государственный университет

Статья посвящена анализу результатов опроса школьных учителей и обучающихся 5–11 классов по проблемам дистанционного обучения. Онлайн-обучение сформировало у участников образовательного процесса новые полезные умения и навыки, которые требуют научного осмысления и обобщения, однако большинство опрошенных по-прежнему считают «живое» общение важным фактором процесса обучения.

Ключевые слова: дистанционное обучение, опрос учителей, опрос школьников, образовательный сайт.

Интерес к проблематике дистанционного обучения был порожден вынужденным переходом системы общего и профессионального образования на дистанционный формат в связи с ограничениями, вызванными пандемией COVID-19. Массовая школа впервые, причем в экстренных условиях, столкнулась с необходимостью организовывать такой формат обучения, что естественно вызвало определенные трудности как у учителей, так и у обучающихся. Анализу данных трудностей, а также отношения к ним этих участников образовательного процесса уже посвящено несколько практических исследований, например, в статье Г. В. Леонидовой, Р. М. Валиахметова, Г. Р. Баймурзина и Л. В. Бабич «Проблемы и перспективы дистанционного обучения в оценках учителей и родителей обучающихся» опубликованы результаты социологического опроса представителей педагогического сообщества Вологодской области апреле-мае 2020 года, в интернете опубликованы результаты опроса школьников компанией Online Market Intelligence, в январе 2021 г., инициированного лабораторией Касперского. В период с января по апрель 2022 г. нами также был проведен опрос учителей и обучающихся московских школ, в котором приняли участие 30 учителей различных школьных предметов и возрастных групп и 116 обучающихся 5–11 классов. Опрос проводился с использованием инструмента Google-формы. Представим некоторые, значимые, на наш взгляд, результаты.

Опрос учителей показал, что сейчас, спустя два года работы в онлайн-форматах, проблемы, связанные с нехваткой техники и подключением к интернету (которые выделяли в качестве основных 83,5% учителей Вологодской области весной 2020 г. [1, с. 210] и лишь 26,7% московских учителей весной 2022 г.) во многом уже решены, учителя приобрели определенный опыт проведения уроков в дистанционном режиме. Однако и тогда, и сейчас, достаточно большое их количество (20% опрошенных учителей) указывают на необходимость выработки новых методических подходов к проведению дистанционных уроков и внеурочных форм обучения, в том числе в дополнительном образовании.

Половина опрошенных учителей отметили радикальные изменения в проведении урока в дистанционном формате, который проходил с использованием новых приемов и подходов, более трети опрошенных (33,3%) считают, что их «преподавание не изменилось, но некоторые приемы невозможно применять в дистанционном формате, пришлось от них отказаться», а 13,3% выбрали ответ «ничего не изменилось, я использо-

вал(ла) те же приемы и технологии, что и в очном формате». Таким образом мнения педагогов разделились практически поровну, радикальные изменения отметили лишь на 4% больше учителей, чем те, кто изменений в свою профессиональную деятельность не вносил.

При ответе на вопрос «Какие проблемы возникают у учителя при переводе обучения в дистанционный формат?» большинство респондентов (53,3%) отметили психологические трудности, такие как нехватка живого общения со школьниками, отсутствие мотивации к обучению со стороны учеников и т.п. Этот результат отчасти коррелируется с данными названного выше опроса вологодских учителей, согласно которому «дистант» вызвал «раздражение и напряженность» у 52% учителей, а 33,8% отметили низкую мотивацию, недисциплинированность учащихся, неумение обучаться дистанционно.

При оценке качества образования в дистанционном формате большинство опрошенных (63,3%) отметили, что оно скорее ухудшилось, что в совокупности с 10% отметивших, что оно значительно ухудшилось, дает абсолютное большинство тех, кто считает, что такое образование губительно и значительно хуже очных форматов. Однако 23,3% и 3,4% педагогов все же признают сохранение в том или ином виде уровня качества школьного образования даже в «дистанте». Этот факт свидетельствует о том, что у дистанционных форматов обучения все же есть потенциал и возможность обеспечить достаточно качественное образование, особенно если разработать соответствующее методическое обеспечение, об отсутствии которого уже говорилось выше.

Важным аспектом проведенного нами опроса было выявление мнения учителей относительно наличия в их распоряжении качественных цифровых образовательных инструментов и возможностей их разработки. Так, большая часть (56,7%) респондентов считает, что «цифровых инструментов много, среди них есть и неплохие», однако 36,7% опрошенных полагают, что их «огромное количество, разобраться в них трудно, не все из них хорошего качества». Лишь 23,3% учителей считают, что по преподаваемому ими предмету есть сайт / портал / образовательный ресурс (помимо МЭШ и РЭШ), который бы содержал все необходимые им инструменты для работы в дистанционном формате, остальные же отметили, что их либо нет совсем (40%), либо они таких не знают (26,7%). На вопрос относительно умений самостоятельно создавать образовательный сайт более двух третей опрошенных, 23 из 30 че-

ловек (76,7%) ответили отрицательно. Этот ответ коррелируется с ответом на вопрос «Хотели бы Вы создать собственный сайт для поддержки своей профессиональной деятельности», поскольку 36,7% / 11 человек хотели бы его создать, но не знают как, и такое же количество опрошенных хотели бы его создать, но у них нет на это времени. В совокупности они составляют 74,4%, примерно соответствующие тем, кто сайты создавать не умеет. Однако мы видим их заинтересованность и желание в перспективе работать в этом направлении. Лишь один учитель ответил, что имеет собственный учебный сайт. В то же время 7 человек (23,3%) считают, что им такой сайт не нужен. Видимо та же самая группа учителей — 22 человека (73,3%) готовы создать свой образовательный сайт, если появится удобная и простая инструкция для этого.

Таким образом проведенный опрос позволяет сделать выводы о том, что учителя, хотя в большинстве и считают, что очные форматы обучения лучше и качественнее онлайн-форматов, за прошедшие два года дистанционного обучения стали более конструктивно относиться к такому обучению, рассматривают для себя возможность использования разнообразных дистанционных технологий, однако понимают, что им необходимо соответствующее методическое сопровождение такого обучения. Очевидно, что им не хватает знаний, умения и, главное, времени на реализацию собственных цифровых проектов в интернете, хотя многие из них были бы не против это попробовать.

Опросы относительно дистанционного обучения проводились и среди школьников. Так, например, лаборатория Касперского инициировала опрос школьников, который проводился компанией Online Market Intelligence, в январе 2021 г. Из 505 участников 67% школьников, которые перешли на дистанционное обучение из-за пандемии, отметили, что им больше нравятся занятия в школе, чем онлайн. Среди причин такого мнения — нехватка живого общения со сверстниками (69%), сложности в освоении учебной программы (62%) необходимость проводить много времени перед мониторами компьютеров (42%). В то же время «треть респондентов (29%) всё же заявила, что онлайн-формат им больше по душе». [2]

Нами также был проведен опрос школьников, в котором участвовало 116 обучающихся 5–11 классов: примерно поровну учеников основной и старшей школы. Им было предложено оценить дистанционные форматы школьного и внешкольного обучения по шкале от 0 до 10. Все ответы мы условно разделили на три группы: положительно (от 8 до 10 баллов) дистанционное обучение оценило 51 школьник (это 44%), среднюю позицию (от 4 до 7 баллов) заняли 54 человека (46,6%), а отрицательно (0–6 баллов) к дистанционному формату отнеслись всего 11 (9,4%) обучающихся. При ответе на вопрос «что тебе больше всего понравилось в дистанционном обучении в период пандемии коронавируса» 68% отметили вариант «возможность не выходить из дома, не тратить время на дорогу», 17,2% опрошенных школьников позитивно относятся к использованию компьютера или иного цифрового устройства для обучения» и лишь 13,8% выбрали вариант «ничего не понравилось, хочу ходить в школу, общаться с учителями и одноклассниками». Отсутствие «живой» коммуникации — существенный фактор не-

гативного отношения учеников к дистанционному обучению, так же, как и у учителей.

Эти результаты существенно отличаются от результата, полученного лабораторией Касперского больше года назад. Такое изменение настроений школьников может быть связано с одной стороны, с улучшением цифровых инструментов, используемых при дистанционном обучении, с другой — с получением определенных умений и навыков в их использовании при обучении, а с третьей — с определенным привыканием к возможности не выходить из дома, не тратить время на дорогу, более демократичным и даже «облегченным» вариантом учебной работы.

На вопрос о роли ресурсов интернета как потенциального источника знаний по шкале от 0 до 10 мы получили следующие результаты: большинство опрошенных, 94 человека (81%), отметили вариант от 7 до 10 баллов, что весьма показательно и говорит о том, что обучающиеся достаточно много пользуются интернет-ресурсами для обучения. Эти ответы коррелируются и с ответами на вопрос о том, используют ли они ресурсы интернета для самообразования (т.е. получения информации, освоения новых умений, не связанных напрямую со школьной программой): утвердительно (совокупные ответы «да, часто использую» и «использую, но редко») на этот вопрос ответили 96,6% обучающихся.

В ходе анкетирования мы выясняли и отношение учеников к построению образовательного сайта и наличию в нем отдельных рубрик. Ответы на эти вопросы могут помочь при построении образовательного сайта, например по робототехнике, сделать его наиболее привлекательным для школьников. Среди рубрик, которые были бы наиболее интересны школьникам, первые четыре места (в порядке убывания) в опросе заняли: «онлайн-тесты», «практические руководства (как сделать...», «занимательные рассказы, ссылки на видеоролики по данному вопросу», «история изучаемого вопроса».

Интересны и результаты опроса в отношении обучающихся к работе с большими текстами, которые можно помещать на таком сайте. Им был задана ситуация: «Если ты заходишь на образовательный сайт и видишь там достаточно большой текст. Ты понимаешь, что этот текст полезен с точки зрения обучения» и предложены варианты ответа. Результаты получились следующие: готовыми внимательно прочитать этот большой текст оказались более половины — 50,9% опрошенных, что составляет неожиданно значительную часть респондентов; просмотреть его «по диагонали», т.к. не любят читать большие тексты готовы 39,7%; а всего 9,5% читать его не станут, предпочтут поискать другие формы подачи информации. В то же время среди форм подачи информации в обучающих интернет-ресурсах текст предпочтут всего 16,4%, текст с иллюстрациями — 30,2%, а 53,5% все-таки высказались за визуальные формы, причем большинство — за обучающие видеоролики. 60,3% школьников хотели бы сохранять свои личные достижения (результаты прохождения онлайн-тестов, выполненных заданий и т.п.) на сайте, а 39,6% равнодушно относятся к такой форме сохранения результатов своего обучения.

В заключении отметим, что дистанционное обучение в период пандемии COVID-19 значительно изменило школьное об-

разование: оно обогатилось принципиально новым опытом использования цифровых образовательных инструментов (в том числе видеоконференцсвязи, онлайн-досок и облачных технологий), появились методики проведения дистанционных уроков,

которые требуют осмысления и обобщения, в положительную сторону поменялось отношение к дистанционным форматам обучения, а также пришло понимание более широких возможностей интернет-ресурсов для системного самообразования.

Литература:

1. Леонидова Г. В., Валиахметов Р. М., Баймурзина Г. Р., Бабиц Л. В. Проблемы и перспективы дистанционного обучения в оценках учителей и родителей обучающихся / Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз Том 13, № 4, 2020. С. 208. <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-distantcionnogo-obucheniya-v-otsenkah-uchiteley-i-roditeley-obuchayuschih-sya/viewer>
2. Эксперты оценили итоги вынужденного дистанционного обучения. <https://iz.ru/1140329/2021-03-22/eksperty-otcenili-ito-gi-vynuzhden-nogo-distantcionnogo-obucheniia>

Этапы развития картографических систем в сфере здравоохранения

Половинкин Евгений Станиславович, студент магистратуры
Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского

В публикации представлен историко-логический анализ развития картографических систем в сфере здравоохранения. Рассмотрены этапы и основные тенденции внедрения картографических систем. Практическая значимость исследования заключается в том, что материалы могут быть полезны специалистам-медикам, которые ставят перед собой своей целью визуализировать информацию о пациентах на динамических картах.

Ключевые слова: геоинформатика, медицинская картография, здравоохранение.

Введение

В настоящее время исследователи акцентируют внимание на цифровизации отрасли здравоохранения, в том числе, такие его сферы как эпидемиология, фтизиатрия, психиатрия и т.д. Одновременно с этим, рассматривается и возможность использования картографических сервисов для выполнения задач в данных отраслях. Не требует доказательств тот факт, что с помощью автоматизированных картографических систем специалистам-медикам можно сократить время на выполнение рутинных задач, провести более точный анализ медицинской информации, регулярно проводить различные мониторинги состояния прикрепленного населения, отображаемого на динамической карте. Появляется возможность более точного распределения нагрузки между участковыми врачами и другими специалистами первичного звена в медицинских учреждениях. При использовании медицинской картографии появляется возможность выявлять различные тенденции, проводить прогнозирование о количестве пациентов в будущем временном периоде, проводить прогнозирование о количестве больных с теми или иными диагнозами, производить планирование закупок нужных фармакологических средств, необходимых для лечения того или иного заболевания, и, как следствие, повысить уровень обеспеченности лечебно-профилактических учреждений именно теми лекарственными средствами, которые необходимы именно в текущий момент. Зная количественные показатели граждан, нуждающихся в медицинской помощи, в разных локациях, появляется возможность более рациональ-

ного планирования размещения амбулаторных, стационарных отделений лечебно-профилактических учреждений, более рационального распределения лечебных мощностей учреждений (количества фонда, количества и состав специалистов в отделениях), появляется возможность планирования более рациональной и более быстрой маршрутизации больных, как того требуют нормы оказания медицинской помощи.

В таблице 1 приведены результаты анализа развития медицинской картографии.

Методологический подход, который был использован для формирования содержания таблицы, предлагается М. С. Чвановой [1] к анализу информационных систем и представляет собой историко-логический подход, позволяющий выявить этапы и тенденции различных процессов, связанных с геоинформатикой и медицинской картографией.

Это важно по следующим причинам:

- факты, полученные в результате изучения процесса развития медицинской картографии, систематизируются и классифицируются в логической последовательности в зависимости от цели исследования;

- выявленные связи отражаются через историко-информационное описание, которое позволяет иметь целостное представление об исследуемом объекте;

- такой подход позволяет перейти от описания фактов к объяснению изучаемых явлений и предсказанию событий.

Анализ исторической последовательности событий проводился по определенной схеме, позволивший обозначить причинно-следственные связи и сформулировать гипотезы.

Таблица 1. Этапы развития медицинской картографии

Основные этапы	Дата	Наименование пункта	Описание
I	1854 год	Появление метода медицинской картографии	Работа английского врача Джона Сноу, который в ходе изучения в 1854 году эпидемии холеры в Лондоне использовал картографический метод. Им была составлена карта распространения случаев заболеваний холерой в Лондоне, ставшая одним из первых профессиональных медико-картографических произведений.
II	первая половина XX века	Активный период развития медицинской картографии	Картографический подход получил распространение в исследованиях в области гигиены, эпидемиологии, здравоохранения.
III	1950-е годы	Создание единого понятия медицинской картографии	Впервые составлен всемирный атлас распространения болезней (Atlas of distribution of diseases), ставший исторически значимым фундаментальным картографическим трудом.
IV	конец 1950-х — начало 1970-х годов	Начало исследования геоинформационных проблем	Исследования принципиальных возможностей, пограничных областей знаний и технологий, осуществлена наработка эмпирического опыта и реализованы первые крупные проекты и теоретические работы. Именно в этот период были запущены первые искусственные спутники Земли, появились компьютеры, чуть позднее — первые дигитайзеры, плоттеры, графические дисплеи. К этому же периоду относится и появление формальных методов пространственного анализа.
V	1960-е годы	Интенсификация и более глубокая детализация медицинской картографии	Были составлены тематические карты природно-очаговых болезней СССР, структуры мирового ареала малярии, медико-географических типов территорий Африки и другие.
VI	1970	Появление геоинформатики	Научное направление, созданное Арнольдом Кулинковичем, которое изучает теорию, методы и способы накопления, обработки и передачи данных, информации и знаний с помощью ЭВМ и других технических средств, или группу дисциплин, занимающихся различными аспектами применения и разработки вычислительных машин, куда обычно относят прикладную математику, программирование, программное обеспечение, искусственный интеллект, архитектуры ЭВМ и вычислительные сети.
VII	начало 1970-х годов — начало 1980-х	Расширение возможностей геоинформатики	Период государственных инициатив в сфере геоинформационных систем, именно государственная поддержка геоинформационных проектов на этом этапе стимулировала развитие экспериментальных работ в области геоинформационных систем, основанных на использовании баз данных по уличным сетям, созданы автоматизированные системы навигации, системы вывоза городских отходов и мусора, системы обеспечения движения транспортных средств в чрезвычайных ситуациях.

Основные этапы	Дата	Наименование пункта	Описание
VIII	первая половина 1980-х годов	Коммерческое развитие геоинформационных систем	Широкий рынок разнообразных программных средств, развитие настольных геоинформационных систем, расширение области их применения за счёт интеграции с базами пространственных данных, появление сетевых приложений, появление значительного числа непрофессиональных пользователей, системы, поддерживающие индивидуальные наборы данных на отдельных компьютерах, открыли путь системам, поддерживающим корпоративные и распределенные базы геоданных. С конца 1980-х годов появились геоинформационные системы пользовательского уровня.
IX	1990-настоящее время	Начало применений специальных геоинформационных систем в рамках медицинской картографии	К настоящему времени созданы медико-географические атласы России, посвященные проблемам распространения природно-очаговых болезней, целебных источников и лекарственных растений
X	2000-е	Широкое применение геоинформационных систем в повседневной жизни	Создание API картографических сервисов крупных сетевых порталов.

У нас нет задачи связать этапы развития картографических систем в сфере здравоохранения с четкой хронологией событий. Скорость развития картографических систем в различных отраслях была разной и характеризовалась отсутствием какой-либо синхронизации во внедрении. Одновременно с этим, приведенный выше анализ позволяет сделать вывод, что данный процесс происходил постепенно со сменой этапов.

Подробное содержание этапов.

I. Появление метода медицинской картографии

Работа английского врача Джона Сноу, который в ходе изучения в 1854 году эпидемии холеры в Лондоне использовал картографический метод. Им была составлена карта распространения случаев заболеваний холерой в Лондоне, ставшая одним из первых профессиональных медико-картографических произведений.

II. Активный период развития медицинской картографии

Картографический подход получил распространение в исследованиях в области гигиены, эпидемиологии, здравоохранения.

III. Создание единого понятия медицинской картографии

Впервые составлен всемирный атлас распространения болезней (Atlas of distribution of diseases), ставший исторически значимым фундаментальным картографическим трудом.

IV. Начало исследования геоинформационных проблем [2]

Исследования принципиальных возможностей, пограничных областей знаний и технологий, осуществлена разработка эмпирического опыта и реализованы первые крупные проекты и теоретические работы. Именно в этот период были запущены первые искусственные спутники Земли, появились компьютеры, чуть позднее — первые дигитайзеры, плоттеры,

графические дисплеи. К этому же периоду относится и появление формальных методов пространственного анализа.

V. Интенсификация и более глубокая детализация медицинской картографии [3]

Были составлены тематические карты природно-очаговых болезней СССР, структуры мирового ареала малярии, медико-географических типов территорий Африки и другие.

VI. Появление геоинформатики [4]

Научное направление, созданное Арнольдом Кулинковичем, которое изучает теорию, методы и способы накопления, обработки и передачи данных, информации и знаний с помощью ЭВМ и других технических средств, или группу дисциплин, занимающихся различными аспектами применения и разработки вычислительных машин, куда обычно относят прикладную математику, программирование, программное обеспечение, искусственный интеллект, архитектуры ЭВМ и вычислительные сети.

VII. Расширение возможностей геоинформатики [5]

Период государственных инициатив в сфере геоинформационных систем, именно государственная поддержка геоинформационных проектов на этом этапе стимулировала развитие экспериментальных работ в области геоинформационных систем, основанных на использовании баз данных по уличным сетям, созданы автоматизированные системы навигации, системы вывоза городских отходов и мусора, системы обеспечения движения транспортных средств в чрезвычайных ситуациях.

VIII. Коммерческое развитие геоинформационных систем [6]

Широкий рынок разнообразных программных средств, развитие настольных геоинформационных систем, расширение

области их применения за счёт интеграции с базами непространственных данных, появление сетевых приложений, появление значительного числа непрофессиональных пользователей, системы, поддерживающие индивидуальные наборы данных на отдельных компьютерах, открыли путь системам, поддерживающим корпоративные и распределенные базы геоданных. С конца 1980-х годов появились геоинформационные системы пользовательского уровня.

IX. Начало применений специальных геоинформационных систем в рамках медицинской картографии [7]

К настоящему времени созданы медико-географический атласы России [8], посвященные проблемам распространения

природно-очаговых болезней, целебных источников и лекарственных растений.

X. Широкое применение геоинформационных систем в повседневной жизни

Создание API картографических сервисов крупных сетевых порталов [9], [10], [11].

Исходя из того, как происходило развитие картографических систем, можно сделать вывод о том, что подобные системы совершенствовались в различных сферах с момента их создания постоянно до текущего дня, что свидетельствует о высокой актуальности вопросов создания и развития картографических систем не только в сфере здравоохранения, но и в иных отраслях.

Литература:

1. Чванова М. С., Методология информатизации системы непрерывной подготовки специалистов: монография. Москва; Тамбов, 1999.
2. Шошин А. А., Основы медицинской географии, 1962.
3. Шошин А. А., Принципы и методы медико-географического картографирования, Иркутск, 1968.
4. Куликович А. Е. Геологу о кибернетике. Москва. 1968.
5. Берлянд А. М. Картография. М.: Аспект Пресс, 2002.
6. Емельянова Г., ГИС сегодня: тенденции, обзор: [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15737. — Загл. с экрана.
7. Кузьменкова А. Ю., Остапенко В. М., Козлов Р. С. Практика использования медицинской картографии в историческом аспекте. Смоленск, 2018.
8. Ватлина, Т. В., Котова, Т. В., Малхазова, с. М., Миронова, В. А., Орлов, Д. С., Пестина, П. В., Румянцев, В. Ю., Рябова, Н. В., Солдатов, М. С., Шартова, Н. В. Медико-географический атлас России. 2017.
9. API Карт: [сайт] URL: <https://yandex.ru/dev/maps>.
10. Платформа Google Карт: [сайт] URL: <https://developers.google.com/maps?hl=ru>.
11. Шляхтина, С. Обзор онлайн-картографических сервисов: [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/software/> — Загл. с экрана.

Некоторые особенности диапазона ISM

Сидорова Валерия Игоревна, студент

Поволжский государственный университет сервиса (г. Тольятти)

Научная статья посвящена исследованию универсального частотного диапазона ISM (Industrial, Scientific, Medical), который используется для обмена данными во всем мире. Кратко рассмотрены особенности и области применения распространенных стандартов беспроводной связи диапазона ISM.

Ключевые слова: ISM (Industrial, Scientific, Medical), частотный диапазон, Wi-Fi, беспроводная сеть, Bluetooth, технология MIMO.

ISM (Industrial, Scientific, Medical) — представляет собой универсальный доступный и открытый не лицензируемый частотный диапазон. Выбор и конкретизация этого диапазона частот обусловлено желанием регулирующих органов различных стран выделить ISM диапазон как общий для беспроводных устройств. Также появилось множество беспроводных стандартов, обеспечивающих совместимость работы устройств в данном диапазоне. Одной из главных причин стало желание ухода от фиксированной проводной связи.

Проводная связь обеспечивала надёжную передачу информации на высокой скорости, обладая большим сроком службы.

С распространением различных мобильных устройств, требующих постоянный обмен информацией, проявились отрицательные стороны и ограничения фиксированной связи. В большинстве случаев прокладка проводов является затруднительной, особенно в сельской или горной местности. В локальных сетях, наличие множество устройств подразумевало бы проводное подключение к каждому из них, что было бы некомфортно и неэкономично. Стоимость проводной системы прямо зависит от длины и качества используемого провода, а в сети между устройствами, расположенными на колоссальном расстоянии, могут потребоваться повторители, для

компенсации падения уровня сигнала. Вышеперечисленные недостатки стали причиной внедрения беспроводных технологий.

Наиболее частыми используемыми частотными диапазонами являются 2,4 ГГц и субгигагерцовые частоты. Системы, спроектированные для работы в ISM диапазоне, обладают низким энергопотреблением и низкой скоростью передачи данных, но с новыми версиями стандартов этого диапазона скорость передачи данных увеличивается. В последнее время идёт освоение диапазона 5 ГГц. Такое решение постепенно осваивается из-за довольно сильно перегруженности частоты 2,4 ГГц. Важно при разработке продуктов ISM диапазона учитывать отличия между 2,4 ГГц и субгигагерцовыми диапазонами частот. При работе в различных географических областях 2,4 ГГц могут обеспечить функциональную совместимость с другими системами.

У ISM полосы частот всё же имеются минусы. Основным минусом является наличие огромного количества устройств, работающих в этом диапазоне частот. В основном это Wi-Fi и Bluetooth устройства. В этом диапазоне работают такие системы как ZigBee и IEEE802.15.4. Из приборов, не относящихся к беспроводной системе связи, самыми популярными являются микроволновые печи. Работа этих устройств при нахождении в одной сети (или вблизи друг от друга) может вызвать сильные помехи.

Не менее значительным минусом является сильное поглощение радиоизлучений частоты 2,4 ГГц окружающей средой, что ограничивает работу диапазона.

Для работы в диапазоне ISM было образовано множество беспроводных стандартов, которые обеспечивают широкие возможности для разработчиков беспроводных продуктов. Они различаются по дальности связи, скорости передачи данных и способу модуляции. Самыми распространёнными из беспроводных стандартов можно выделить Bluetooth, Wi-Fi, ZigBee и IEEE802.15.4. Все из перечисленных стандартов работают в ISM диапазоне 2,4 ГГц.

Bluetooth, технология базируемая на стандарте IEEE802.15.1, позволяет устанавливать связь между устройствами в диапазоне частот 2,4...2,4835 ГГц. Технология предназначена для обмена информации между мобильными и стационарными устройствами, такими как телефоны, принтеры, персональные компьютеры (зачастую с использованием внешнего USB Bluetooth модуля), ноутбуки, лэптопы и наушники. Передача данных может осуществляться в радиусе до 10...100 метров между устройствами, но на качество и скорость передачи данных будет влиять наличие преград между и помех на канале связи. Стандарт Bluetooth имеет три уровня выходной мощности.

Устройства высокого класса 1 обеспечивают мощность до 100 мВт, 20 дБм и обладают радиусом до 100 метров. Устройства класса 2 имеют мощность 2,5 мВт, 4 дБм, и действуют в радиусе 10 метров. Устройства низкого класса 3 имеют мощность 1 мВт, 0 дБм и имеют радиус 1 метр.

В Bluetooth несущая частота сигнала меняется 1600 раз в секунду, согласно алгоритму FHSS. Всего выделяется 79 рабочих частот шириной по 1 МГц. В странах Япония, Франция и Испания полоса имеет 23 частотных канала. Для каждого соединения выбирается своя частота, которая синхронно меняется

на соединённых устройствах каждые 625 микросекунд, т.е. один временной слот. Это предназначено для того, чтобы несколько пар устройств, работающих в одном месте, не мешали друг другу, и не создавали друг другу помехи. Также этот алгоритм позволяет обеспечить надёжную защиту и конфиденциальность передаваемой информации. Переход между каналами определяемыми для каждого соединения по отдельности, происходит по псевдослучайному алгоритму.

При передаче аудиосигналов и цифровых данных в обоих направлениях используются схемы кодирования. Как правило, аудиосигнал не повторяется, а цифровые данные передаются повторно, в случае утери пакета информации. Протокол Bluetooth поддерживает как соединение «точка-точка» (point-to-point), так и соединение «точка-множество точек» (point-to-multipoint). В 2009 г. Bluetooth SIG представили новую версию стандарта Bluetooth 4.0, который отличает низкое энергопотребление из-за технологии Bluetooth Low Energy. Данный стандарт предназначен для меньшего потребления мощности при обмене данными.

Технология Bluetooth Low Energy позволила обеспечить связь между миниатюрными устройствами, такими как часы или датчики, которые используются в спортивной обуви, тренажерах, миниатюрных сенсорах, размещаемых на теле пациентов и другие. Потребляя меньше энергии, такие датчики не требуются в постоянной подзарядке. Низкое энергопотребление устройств, работающих на технологии Bluetooth 4.0, достигается за счёт его алгоритма работы. Передатчик в основном время находится в режиме пониженного энергопотребления, и включается только для отправки данных. Это обеспечивает работу устройства от одной батарейки в течение нескольких лет. При включении устройство устанавливает соединение с приёмником меньше чем за 5 микросекунд, и способно поддерживать его на расстоянии до 100 метров.

Датчики температуры, влажности, давления, скорости передвижения, пульса и другие способны осуществлять отправку данных на ПК, ноутбуки, мобильные телефоны, персональные компьютеры, используя этот стандарт Bluetooth [1].

Wi-Fi, технология базируемая на наборе стандартов IEEE802.11, за исключением 802.11n, как и Bluetooth работает в полосе частот ISM диапазона, а именно 2,4...2,4835 ГГц.

Эта технология широко распространена в беспроводных сетях, объединяющих компьютеры, мобильные телефоны, планшеты и другие устройства для связи с Интернетом. К проблемам Wi-Fi можно отнести безопасность сети, так как существует возможность проникновения в беспроводную локальную сеть извне.

Сеть Wi-Fi подразумевает наличие не менее одной точки доступа и не менее одного клиента. Существует возможность подключения двух клиентов в режиме «точка-точка» (point-to-point), когда они соединяются «напрямую» с помощью сетевых адаптеров. Точка доступа передаёт SSID свой идентификатор сети с помощью сигнальных пакетов на скорости 0,1 Мбит/с. Передача таких пакетов проходит каждые 100 миллисекунд. 0,1 Мбит/с наименьшая скорость передачи данных для технологии Wi-Fi. Данный стандарт даёт клиенту широкие возможности и свободу выбора критериев для соединения.

В 2009 г. был принят стандарт IEEE802.11n, позволяющий повысить скорость при передаче информации практически в четыре раза, в сравнении со скоростью передачи информации стандартов 802.11g, с максимальной скоростью 54 Мбит/с. Теоретически IEEE802.11n способен обеспечить скорость передачи информации до 600 Мбит/с.

Устройства стандарта IEEE802.11n могут работать как в диапазоне 2,4 ГГц, так и в новом диапазоне 5 ГГц, что повышает гибкость их применения. Также использование диапазона 5 ГГц позволяет отстроиться от источников радиочастотных помех, что значительно повышает характеристики работающих в этом диапазоне устройств. Устройства 802.11n способны работать в трёх режимах.

Наследуемый режим (legacy) обеспечивает поддержку устройств предыдущих поколений стандарта Wi-Fi. (802.11b/g и 802.11a). Смешанный режим (mixed) поддерживает устройства, как и предыдущих поколений, так и данный стандарт IEEE802.11n. Чистый режим позволяет пользоваться всеми преимуществами этого поколения Wi-Fi — повышенной скорости и увеличенной дальностью передачи данных. Спецификация стандарта 802.11n предусматривает использование каналов как стандартных шириной 20 МГц, так и каналов широкополосных 40 МГц с улучшенной пропускной способностью.

Ключевым компонентом стандарта 802.11n является технология MIMO (Multiple Input, Multiple Output), которая предусматривает применение пространственного мультиплексирования для одновременной передачи нескольких информационных потоков по одному каналу. Также технология MIMO применяет многолучевое отражение, обеспечивающее доставку каждого

бита получателю с маленькой вероятностью потерь данных и влияния помех. Именно это определяет высокую пропускную способность устройств, работающих на стандарте IEEE802.11n.

По всему миру Wi-Fi имеет разделение на 11 каналов, выделенных пользователям. В России разрешены к использованию 13 беспроводных каналов. В обоих случаях три канала: первый, шестой и одиннадцатый являются не пересекающимися, и не создают друг для друга помех. В остальных случаях происходит перекрытие каналов, и их наложение друг на друга. В основном на Wi-Fi роутерах стоит режим автонастройки канала, но в большинстве случаев, при нахождении в одной сети более трёх Wi-Fi роутеров, возникает переключение по каналам на каждом, и в любом случае будет возникать перекрытие.

Если на беспроводном адаптере установлен номер канала 12 или 13, то устройство, предназначенное для использования в США, не увидит точку доступа. Это можно исправить лишь вручную на адаптере, перенастроив канал на любой в диапазоне с 1 по 11 [2].

В этом кратком обзоре мы не будем рассматривать технологию ZigBee, построенную на базе стандарта IEEE802.15.4, работающий в ISM полосе частот, в диапазоне 2,4 ГГц. Этот стандарт предназначен для приложений, требующих большого времени для автономной работы от батарей, и требующих большую безопасность при меньших скоростях передачи данных.

Беспроводная сеть ISM диапазона используется во всех областях жизни, что требует продуманного распределения частотного спектра, выделенного для этого диапазона. Другой задачей является борьба с помехами, вызванными высокой степенью загруженности этого диапазона частот.

Литература:

1. Стандарты беспроводной связи диапазона ISM [Электронный ресурс] / Время электроники. — URL: <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2187/doc/53409/> (дата обращения: 25.05.2022).
2. Как работает VPN соединение [Электронный ресурс]. — URL: <https://fb.ru/article/221829/kak-rabotaet-vpn-soedinenie> (дата обращения: 27.05.2022).

Анализ метода стратегии оптимизации распределения информационно-вычислительных ресурсов в кластерах

Смирнов Михаил Вячеславович, кандидат экономических наук, доцент;

Климченко Кирилл Петрович, преподаватель;

Потапов Сергей Олегович, студент

МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

В статье рассматривается проблема хранения и обработки растущих информационных потоков, решаемая в предлагаемой перспективе с помощью оптимизации существующих стратегий распределения вычислительных ресурсов.

Ключевые слова: распределение вычислительных ресурсов, вычислительные кластеры, задачи оптимизации.

Количество информации в интернете постоянно растёт, примерно по 50% в год, следовательно, и информации, которую необходимо хранить, обрабатывать и передавать, тоже

становится больше. На момент 2018 года весь объём хранимых данных в интернете насчитывал 33 зеттабайта, сейчас же объём данных занимает около 70 зеттабайт, а на 2025 по расчётам раз-

личных учёных, предположительный объём данных будет составлять 175 зеттабайт. Такое количество информации способны обрабатывать только кластерные системы. Кластер подразумевает под собой два или более компьютеров (узлов, объединённых при помощи сетевых технологий на базе шинной архитектуры или коммутатора и являющиеся для пользователя единым информационно-вычислительным ресурсом. Из-за большого объёма количество информации просто кластера недостаточно, и кластеры объединяют в целые кластерные системы [5]. Кластеры выполняют задачи не только обработки информации, но и хранения, а также выполняют функции по поиску информации. Из-за большого спектра выполняемых задач кластерными системами, главной проблемой становится задача по управлению распределением информационно-вычислительных ресурсов в РСОИ [3]. РСОИ — это распределённые системы обработки информации и их главной задачей становится выбор наиболее устойчивой, эффективной и надёжной

стратегии распределения информационно-вычислительных ресурсов для реализации разделяемого коллективного режима доступа к ресурсам. В условиях постоянного роста количества информации и запросов пользователей [4] на первый план выходит потребность в оптимальном использовании ограниченных ресурсов РСОИ. Задача оптимального распределения ресурсов заключается в выборе наилучшего варианта использования ограниченного ресурса таким образом, чтобы потребности пользователей были удовлетворены в полном объеме, а количество простаивающего ресурса стремилось к нулю. Следовательно, задачу распределения ресурсов можно свести к нескольким параметрам: свободный объём ресурсов и ресурсные требования пользователей. А в самой задаче нам необходимо учитывать процесс изменения данных параметров и решать задачу оптимального распределения свободных ресурсов [2]. Если представить данную задачу в виде схемы, то она будет выглядеть так (рис. 1).



Рис. 1. Схема работы РСОИ

На основе представленной схемы можно понять, что эффективность алгоритма заключается в эффективности планирования распределения ресурсов. Данных методов, способов и стратегий распределения вычислительных ресурсов множество и каждый из них работает по собственному алгоритму. В данной статье рассмотрим основные стратегии. Стратегия распределения информационных и вычислительных ресурсов — это комплекс управленческих решений о типе канала, его структуре и масштабах, а также контроле и управлении структурными элементами канала. Канал распределения — совокупность пользователей, включенных в процесс обмена ресурсами, обеспечивающий доступность для конечных потребителей. Что должна делать стратегия?

Ее важнейшая функция — решить, задачу какого из пользователей запустить. У нее есть множество различных вычислений, которые заказали пользователи, и ей надо понять, какую задачу из этих вычислений или операций надо запустить. Также стратегии необходимо понять, чего хотят пользователи. Очевидно, что каждый из пользователей запуская свою задачу на вычисление или обработку информации, желает каких-то гарантий — желает, чтобы его задача завершилась и как можно скорее. Поэтому стратегиям оптимального распределения ресурсов выдвигают ряд требований, основанных на концепции стратегического управления Венсिला-Лагранжа, основные из которых представлены на схеме ниже (рис. 2).



Рис. 2. Требования к стратегиям

Требование «Честность» минимально исполняется в стратегиях, основанных на приоритете времени обращения. В то время, как ресурсы занимают пользователь, например, допустившим ошибку, которая увеличила время вычислений, другие пользователи находятся в режиме ожидания. «Эффективность ресурсов по Парето». В экономике по «закону Парето [1]» можно вычислить зависимость между величиной дохода и количеством получающих его лиц по формуле (1):

$$\log N = (\log A - m) * \log X \quad (1)$$

Где N — число людей в обществе с доходами, не меньше, чем X ; A и m — параметры данного распределения. Но для данного случая этот параметр предполагает использование ресурсов, не допуская их простаивания. Если существует запрос пользователя на исполнение задачи, при существующих свободных ресурсах, то ресурсы должны быть выделены. «Стратегическая устойчивость» формализуется исходя из стратегии, для которой это требование применяется. Пользователь может запросить больше ресурсов, чем того требует задача. Стратегия должна создать максимально невыгодные условия для привлечения избыточного количества ресурсов. Одной из стратегий, удовлетворяющих данным требованиям, является DRF (Dominant Resource Fairness). Она основана на понятии доминантного ресурса, то есть, на ресурсе, наибольшую долю которого потребляет пользователь. Например, для пользователя, которому выделено 1/5 CPU и 1/8 оперативной памяти кластера, то доминантным ресурсом для этого пользователя является CPU. Доминантная доля пользователя — доля потребления пользователем его доминантного ресурса. В данном примере 1/5 CPU является доминантной долей пользователя. Одна из проблем заключается в определении доминантной доли. При использовании одного ресурса берётся количество этого ресурса и делится на суммарный ресурс в кластере. При множестве ресурсов вычисляется доля потребления ресурсов конкретной операции, то есть одно число, просто как долю максимального ресурса в данной операции.

Стратегия DRF соответствует требованию честность, если для любой операции верно, что доля ресурсов, которые она потребила или потребляет при некотором количестве итераций больше либо равна ее весу. «Эффективность по Парето» соблюдается с помощью перебора операций, выбирая ту, у которой отношение веса операции к реальному текущему потреблению ресурсов больше. Сохранение «стратегической устойчивости»

также осуществляется стратегией. Если операция запросила больше доминантного ресурса, то это число начнет увеличиваться быстрее, чем раньше. За счет такого сильного увеличения, этого ресурса выделится меньше. Одна из проблем стратегии — возможность сговора. Сговор происходит между пользователями с равным весом операции с помощью ресурса, у которого суммарные требования больше всего. Чем больше суммарные требования, тем большему количеству пользователей необходим этот ресурс. Вторая проблема — отсутствие внутренней иерархии задач. Пользователь хочет иметь возможность внутри выделенного процента кластера распределить ресурсы. Например, внутри выделенных 15% кластера отдать на одну задачу 30% ресурсов, а на вторую 70%, исходя из взглядов пользователя на важность данных задач. Один из способов решения этой проблемы — min satisfaction HierarchyDRF. В данном случае при выборе, какой задаче дать ресурс, рассматривается не только доминантный ресурс всего пула, но и для каждого узла в поддереве тоже посчитывается отношение. То есть, в данном случае, внимание уделяется на отношение и в этом узле, и в его детях. При таком действии алгоритма он предоставляет как минимум обещанную долю ресурсов. Вместо запуска данной задачи на случайном сервере есть возможность выбрать сервер с наименьшим значением данной эвристической функции по формуле (2):

$$H_{drf}(t, s) = \frac{D_t}{D_{t1}} - \frac{F_s}{F_{s1}} \quad (2)$$

Где t — идентификатор задачи; s — идентификатор сервера; D_t — вектор запроса ресурсов (demand) задачи t ; F_s — вектор свободных ресурсов на сервере s ; D_{t1} и F_{s1} — первые компоненты соответствующих векторов; $\| \cdot \|$ 1-норма, т.е. сумма компонент вектора. Недостатком данной эвристики является то, что он влияет на планирование только в тех случаях, когда есть выбор, на каком сервере запустить задачу, что в реальности не всегда возможно из-за высокой нагрузки на кластер. Когда на кластере задача заканчивает своё выполнение и освобождает ресурсы, планировщик должен запустить новые задачи и задействовать освободившиеся ресурсы с минимальной задержкой, чтобы избежать простаивания ресурсов.

Но практика показывает, планировщик, как правило, не имеет широкого выбора серверов, на которых можно запустить задачу, что делает метод менее эффективным.

В данной работе рассмотрена задача оптимального распределения ресурсов на одной из стратегий. Несмотря на соответствие основным требованиям к стратегии, DRF имеет свои недостатки, которые невозможно игнорировать. А конкретно, возможность сговора и отсутствие внутренней иерархии задач. Благодаря внедрению min satisfaction HierarchyDRF эффективность алгоритма выросла на 5–10%. Несмотря на отсутствие широкого выбора серверов для запуска задач из-за нагрузки на кластер. Тем не менее, в работе остались вопросы, требующие

дополнительного исследования. Во-первых, требуется в информационных технологиях в управлении определить необходимые и достаточные условия существования и единственности решения рассмотренной задачи оптимизации по обобщенному критерию. Во-вторых, необходимо исследовать задачу оптимизации для дискретного ресурса. В-третьих, детальнее изучить проблему сговора между пользователями. Несмотря на кажущуюся простоту описания требований, остаётся неизвестным существование стратегии решения.

Литература:

1. Пулькин, И. С. Статистические свойства показателя распределения Парето / И. С. Пулькин, А. В. Татаринцев // *Cloud of Science*. — 2020. — Т. 7. — № 3. — С. 498–509. — EDN HZAWKC.
2. Ворожцов, А. С. Динамическое распределение вычислительных ресурсов центров обработки данных / А. С. Ворожцов, Н. В. Тутова, А. В. Тутов // *T-Comm: Телекоммуникации и транспорт*. — 2016. — Т. 10. — № 7. — С. 47–51. — EDN WINJQL.
3. Козлов, С. В. Оптимальное распределение информационно-вычислительных ресурсов на основе двухуровневого критерия / С. В. Козлов, Ю. П. Остриков, А. Л. Суханов // *Управление большими системами: сборник трудов*. — 2014. — № 48. — С. 71–84. — EDN THZLJN.
4. Болодурина, И. П. Алгоритмы комплексной оптимизации потребления вычислительных ресурсов в облачной системе дистанционного обучения / И. П. Болодурина, Д. И. Парфенов // *Вестник Оренбургского государственного университета*. — 2013. — № 9(158). — С. 177–184. — EDN RLEABL.
5. Метод обработки данных с учетом взаимного расположения информационных блоков в масштабе вычислительного кластера / Е. А. Кулешова, А. Л. Марухленко, В. П. Добрица [и др.] // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии*. — 2021. — № 1. — С. 87–97. — DOI 10.17308/sait.2021.1/3373. — EDN RUMDWE.

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Исследование влияние положения стальной фибры на работу фибробетона на местные нагрузки

Александров Константин Николаевич, студент
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Сталефибробетон или СФБ — один из перспективных композитных материалов, изготовленный из бетонной смеси и наполнителя, в качестве которого выступает «фибра». Сталефибробетон уже хорошо известен на российском рынке, он является хорошей альтернативой бетону традиционного состава. Это высокопрочный, экологически чистый материал, область применения которого постоянно растет. В данной статье приводятся факторы, которые доказывают эффективность использования сталефибробетона на строительной площадке. Рассмотрены свойства исследуемого материала. Приведены характеристики СФБ, зависящие от работы на местные нагрузки. В работе были рассмотрены особенности заливки материала, а также влияние положения и длины стальной фибры на работу материала в целом.

Ключевые слова: сталефибробетон, бетон, фибра, композиционный материал, конструкция.

Сталефибробетон — самодостаточный конструкционный материал, он обладает достаточной прочностью на сжатие, растяжение, изгиб, что позволяет проектировать конструкции без регулярной стальной арматуры. Конструкции из сталефибробетона могут быть, как исключительно из фибрового армирования, так и из комбинированного, которое подразуме-

вает совместное использование в своем составе стальных фибр и стальной стержневой арматуры [1].

Согласно, анализу характеристик свойств сталефибробетона и бетона (график 1) можно сделать вывод, что существенное отличие наблюдается в таких категориях, как «ударная прочность» и «трещиностойкость».

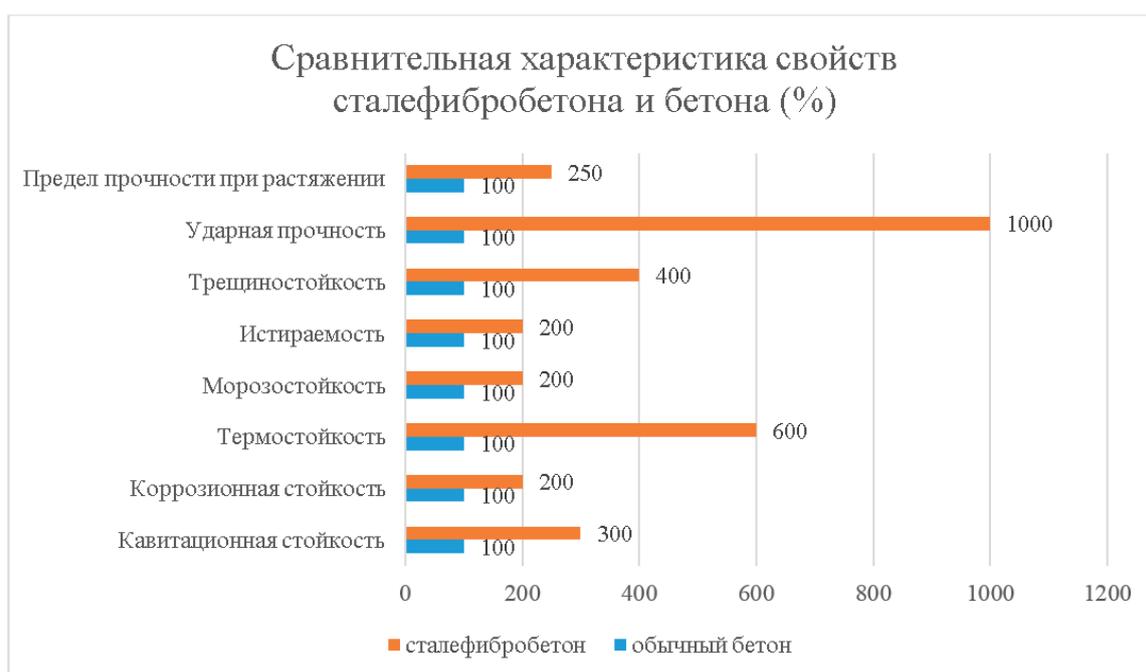


Рис. 1. Сравнительная характеристика свойств сталефибробетона и бетона в процентах

Обычно на растяжение учитывается та фибра, которая соприжена с силой, которая располагается в рабочем направлении. В сжатии учитывается только та фибра, которая перпендикулярна прилагаемому сжимаемому усилию.

Характерные свойства СФБ зависят от того, каким образом приготовлена строительная смесь, от формирования конструкции и условий затвердевания [2].

Рекомендуемый объем добавляемой фибры в бетон в условиях производства 0,5–2% от всего объема, изготавливаемой смеси. Для производства сталефибробетона требуется специальное технологическое оборудование.

Особенности заливки сталефибробетона

Производство СФБ точно такое же, как и при производстве обычного бетона, за исключением дополнительного шага добавления стальные волокна и суперпластификаторы в смесь. При добавлении волокон задача состоит в том, чтобы добавить их в смесь, чтобы они не образовывали комков, которые легко образуются, особенно для волокон с деформированными кон-

цами. Чтобы волокна не слипались, их нужно собрать в пучки по 10 штук.

Эти волокна будут склеены водорастворимым клеем, который растворится, когда волокна добавят во влажную бетонную смесь (рисунок 2). После добавления волокон требуется мешалку примерно на 30...40 оборотов, чтобы волокна разошлись по всей матрице.

Из практических соображений рекомендуется, вместо числа оборотов, использовать минимальное время перемешивания, которое должно составлять пять минут (или одна минута на м³). Если используются свободные волокна важно, чтобы они добавлялись без комочков, так как они не растворяются в смесителе.

Следовательно, проблема слипания обычно возникает только при дозировании и может быть вызвана следующими причинами:

- волокна добавляются в смесь слишком быстро и поэтому падают друг на друга;
- волокна добавляются в смесь перед другими ингредиентами; или
- количество волокон слишком велико.

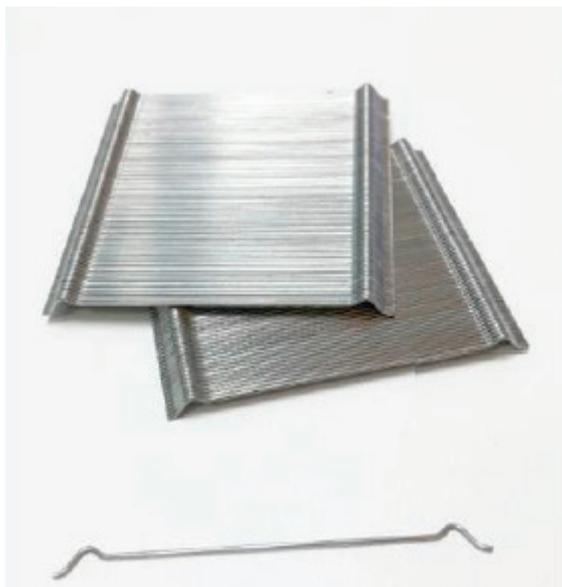


Рис. 2. Стальная фибра, используемая в современных конструкциях

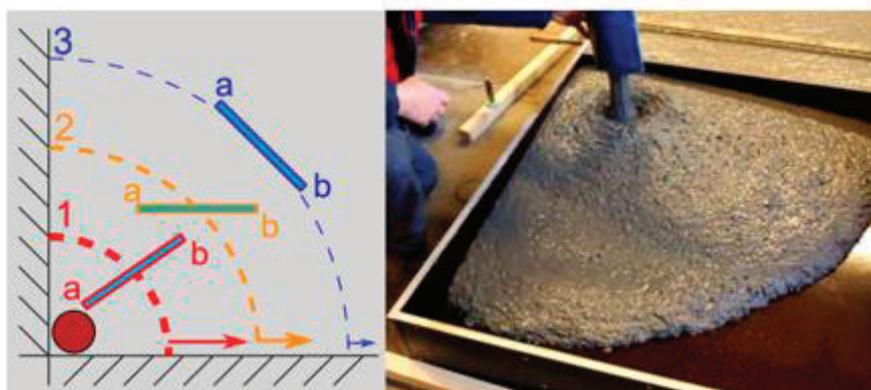


Рис. 3. График положения стальной фибры по мере заливки

В заключение, если волокна добавляются без комков, они, как правило, остаются такими, и если они добавляются в комки, они, как правило, остаются в комках.

Влияние положения фибры на характеристики сталефибробетона

Для начала рассмотрим, как влияет длина стальной фибры на силу отрыва, поглощения энергии и вид разрушения. Как отечественными так и зарубежными учеными проводился следующий эксперимент: закреплялся крюк фибры (рисунок 4) и далее пытались вырвать. По результатам данного эксперимента выяснилось, что при увеличении наклона волокна его разрыв при растяжении происходит при меньшем нормированном пиковом усилии. Если угол θ_1 больше 40 градусов вырывание волокна при растяжении является видом разрушения даже при длине заделки 10 мм. Выяснилось, что поглощение энергии всегда выше, если вырывание волокна является видом разрушения, а не разрыв его при растяжении. Максимальное поглощение энергии происходит в интервалах от 15 до 25 градусов для θ_1 и от 20 до 35 мм для длины заделки фибры. При увеличении наклона волокна к поверхности излома (θ_1) касательные напряжения и изгибающие моменты в области точки выхода волокна увеличиваются, отрицательно влияя на прочность волокна на растяжение, вызывая преждевременный разрыв волокна при растяжении, как показано в работах Robins et al. др. (2002) [6], Cunha et al. (2010) [4] и Laranjeira et al. (2010) [5].

Наклонное волокно мобилизует дополнительные механизмы сопротивления по сравнению с выровненным волокном, и до тех пор, пока волокно не разрушается из-за разрыва при растяжении, максимальная сила отрыва увеличивается с наклоном волокна. Когда угол наклона увеличивается, пиковое усиление имеет максимум при относительно малых длинах заделки, а затем остается постоянным, что означает, что в СФБ, где волокна имеют тенденцию пересекать трещины под относительно большим углом и, следовательно, вызывать выкрашивание бетона. В точке выхода волокна никаких преимуществ с точки зрения армирования волокном не достигается.

При этом, при использовании волокон меньшего размера (и, следовательно, с меньшей длиной заделки), но с той же объемной долей, с большей вероятностью обеспечит более высокую эффективность армирования (большее количество волокон, перекрывающих трещину, при том же или даже меньшем диаметре). Пиковое значение силы остается почти постоянным для углов от 25° до 40°; свыше 40° волокна разрушаются при натяжении. Переход между расслоением и разрывом волокна можно аппроксимировать следующим безразмерным уравнением второго порядка:

$$\frac{L_b}{L_f} = 0.61\theta_1^2 - 1.44\theta_1 + 0.89$$

Из-за высокого значения R-квадрата ($R^2 = 0,985$) линейного уравнения членом θ_2 можно пренебречь для упрощения конструкции, что приводит к

$$\frac{L_b}{L_f} = -1.02\theta_1 + 0.85,$$

где θ_1 выражено в радианах.

Учитывая, что разрыв волокна является нежелательным видом отказа из-за потери механизмов армирования волокна, модель вытягивания может быть использована для получения некоторых ценных сведений и оптимизации конструкции бетона, армированного стальными волокнами с загнутыми концами, как будет представлено в следующие страницы. Сопротивление выдергиванию, обеспечиваемое крючком, где внутренние воздействия (нормальная и поперечная силы, а также изгибающий момент) сравниваются для двух углов наклона, $\theta_1 = 15^\circ$ и $\theta_1 = 60^\circ$, при фиксированном длине заделки $L_b = 30$ мм. При меньшем угле эффект анкеровки обеспечивается главным образом крючком, и фактически внутренние напряжения выше в области крюка. С другой стороны, когда наклон по направлению к плоскости трещины увеличивается, между сегментами 0 и 1 происходит накопление напряжений, что в свою очередь может привести к выкрашиванию матрицы и, в конечном счете, к разрыву волокна. Одной из основных причин добавления отдельных волокон в бетон является предотвращение распространения трещин и ограничение времени раскрытия трещин в процессе эксплуатации.

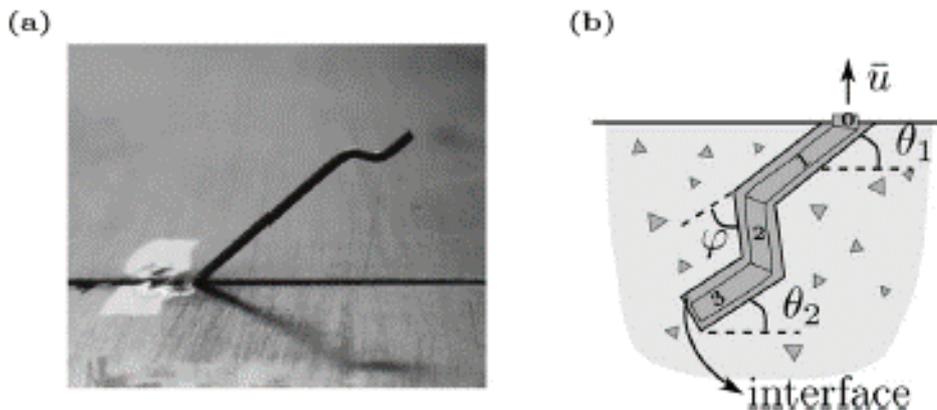


Рис. 4. Схема закрепления стальной фибры

Вывод

По проведенным исследованиям, инновационный сталефибробетон обеспечивает более высокий показатель долговечности, чем стандартные строительные материалы.

Для сталефибробетона характерно то, что прошедшее время между появлением необратимых деформаций в конструкции, и её полным разрушением значительно меньше, чем в бетоне традиционного состава. В нём появление значительных трещин не приводит к мгновенному обрушению. Данный фактор заставляет не применять сталефибробетон в производстве в чистом виде, так как в конструкциях

с обычным традиционным армированием процесс обрушения замедляется. [2]

В итоге выбора между стандартным железобетонным армированием и сталефибробетонным можно сделать вывод, что при динамических нагрузках СФБ даёт более высокие показатели надёжности и долговечности. Но при этом его использование в комбинированном составе значительно повышает показатели прочности всей конструкции.

Эффективность материала СФБ подтверждает зарубежный опыт использования в строительстве. Существует большое количество фирм, занимающихся производством сталефибробетона и обеспечивающих им строительные площадки. [3]

Литература:

1. Безгодов И. М. Влияние стальной фибры на физико-механические и реологические свойства высокопрочного мелкозернистого бетона // «Бетон и железобетон» № 1, 2015, — С. 2–5.
2. Рабинович, Ф. Н. Дисперсно армированные бетоны. / Ф. Н. Рабинович. — М.: Стройиздат, 1989. — 176 с.: ил. — (Наука — строит. производству). — ISBN5–274–00506–3/
3. Волков, И. В. Фибробетон. Особенности и перспективы применения в строительных конструкциях/ И. В. Волков // Журнал СтройПРОФИль. — 2003. — № 2.
4. Cunha, V. M. C.F., Barros, J. A. O., Sena-Cruz, J.M., 2010. Pullout behavior of steel fibers in self-compacting concrete. J. Mater. Civil Eng. 22 (1), 1–9.
5. Laranjeira, F., Molins, C., Aguado, A., 2010. Predicting the pullout response of inclined hooked steel fibers. Cement Concr. Res. 40 (10), 1471–1487.
6. Robins, P., Austin, S., Jones, P., 2002. Pull-out behaviour of hooked steel fibres. Mater. Struct. 35 (7), 434–442.

Внедрение принципов и инструментов бережливого производства на предприятии стройиндустрии

Аубакирова Ирина Утарбаевна, кандидат технических наук, доцент;
Кемпи Артем Владимирович, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В статье авторы рассматривают вопросы стандартизации на предприятиях индустриального домостроения на основе принципов и инструментов бережливого производства, как части стандартизации процессов производства и философии современных предприятий. Авторы приводят пример успешной реализации проекта по внедрению принципов и инструментов бережливого производства и создания современного предприятия по выпуску сборного железобетона в Сахалинской области.

Ключевые слова: бережливое производство, кайдзен, точно-вовремя, домостроительный комбинат

Что такое «бережливое производство»

Термин «бережливое производство» (Lean Production), был введен исследовательской группой Массачусетского технологического института во время работы над международной автомобильной программой научных исследований. В ее рамках проводилось изучение международной автомобильной промышленности с целью понимания происходящих в отрасли процессов, и в частности — феномена роста автомобильных компаний в Японии. Бережливое производство стало радикальным изменением в системе массового производства — основного способа выпуска автомобилей в западном мире. Кон-

цепция бережливого производства предусматривает иные, по сравнению с массовым, подходы к производству. основополагающие принципы бережливого производства — это командная работа, информационное взаимодействие, эффективное использование ресурсов и устранение потерь, и непрерывное совершенствование.

Джеймсом П. Вумеком и Дэниелом Т. Джонсом дано следующее определение: «Бережливое производство — это система организации производственного процесса, позволяющая произвести большой объем продукции/услуг при меньших усилиях, на меньших производственных площадях и оборудовании при полном удовлетворении ожиданий потре-

бителя» [1]. У этих же авторов есть и более развернутое пояснение: «бережливое производство является бережливым, поскольку оно использует меньшее количество ресурсов по сравнению с массовым производством — половину затрат человеческого труда на производственном предприятии, половину производственных площадей, половину инвестиций в инструменты, половину времени проектирования для разработки нового продукта. Кроме того, оно требует гораздо меньше половины необходимых запасов на месте, сопровождается гораздо меньшим количеством дефектов и создает большее и постоянно растущее разнообразие изделий»

Фундаментальные принципы бережливого производства

Бережливое производство представляет собой сложную совокупность инструментов и технологий, используемых в целях роста производительности, повышения качества, сокращения времени выполнения заказов и снижению затрат. Все это оказывает положительное влияние на всю компанию, ее партнеров и способ выполнения работы. В концепции бережливого производства есть ряд фундаментальных принципов. Шведские специалисты Кристер Карлссон и Пяр Ольстром [2] предложили модель с девятью переменными, описывающую эти фундаментальные принципы:

1. Устранение потерь

В любой системе, во всех процессах — от производства и сборки до гостиничного бизнеса, здравоохранения, транспорта и социальных служб — существуют скрытые потери. Определение и устранение этих потерь ежегодно сохраняет миллионы долларов тем организациям, которые регулярно оценивают свою деятельность по стандартам бережливого производства. Скрытые потери подразделяются на семь категорий: потери на 1) перепроизводстве; 2) дефектах; 3) перемещениях; 4) транспортировке; 5) излишних запасах; 6) излишней обработке; 7) ожидании. Эти потери увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности, действительно необходимой заказчику. Они также увеличивают срок окупаемости инвестиций и ведут к снижению мотивации рабочих. Для тех, кто стремится к рационализации процессов в промышленности, данные семь скрытых потерь — злейшие враги. Сейчас выделяют и восьмой вид скрытых потерь — интеллектуальный капитал, т.е. неиспользование интеллекта работников.

2. Непрерывное совершенствование

Фундаментальный принцип бережливого производства — непрерывное совершенствование. Часто его называют словом «кайдзен». Слово «кайдзен» происходит от «кай»-«изменение» и «зен»-«хорошо». Кайдзен — гораздо шире, чем метод организации производства. Он — часть традиционной японской философии, исходящей из того, что все, окружающее человека, должно постоянно и непрерывно улучшаться. А если говорить о производстве, то это производственная среда, производственные процессы, разработки, бизнес-процессы и управление. В непрерывное совершенствование процессов производства вовлечены все сотрудники во всех отделах компании, и оно часто осуществляется через кружки качества, ко-

торые представляют собой небольшие группы, где обсуждаются предложения по совершенствованию.

3. Отсутствие дефектов

Для достижения высокой производительности крайне важно обеспечивать выпуск деталей и изделий без дефектов. Это достигается за счет глубокого знания производственных процессов и контроля в первую очередь процессов, а не производной — продуктов. Качество — это ответственность каждого, а не специалистов по контролю качества.

Для достижения требуемого уровня качества, стабильности, результативности и эффективности нужен документ, шаг за шагом определяющий весь производственный процесс. Основу для ответа на вопрос «как это сделать?» дают стандартные операционные процедуры. Также они отвечают и на более сложный вопрос «как мы это делали раньше?». Эти процедуры можно использовать везде, где производственные процессы должны быть документированы. Устные инструкции со временем искажаются и легко забываются, поэтому для поддержания стабильности и управляемости хода производства все процессы следует документировать.

4. Принцип доставки «точно вовремя»

Все, что мы делаем в течение жизни, — это процессы. А все процессы, от мытья рук и завтрака до конструирования и изготовления ракеты, могут рассматриваться в качестве незавершенного производства (НЗП). Сталкиваясь с производственными процессами, мы, как правило, стремимся сделать их эффективными, надежными, безопасными, снизить себестоимость и обеспечить их выполнение точно вовремя. Скорость процесса обычно измеряется временем цикла — общим временем, необходимым для изготовления продукта или предоставления услуги. Сокращение времени цикла может снизить себестоимость продукции для производителя и стоимость для потребителя. Одним из методов сокращения времени цикла является «точно вовремя» (Just-In-Time, JIT). Если материалы, услуги и сотрудники предоставляются (начинают работу) только тогда, когда это необходимо, потери в процессе сокращаются до минимума. Незавершенное производство между стадиями процессов и/или в их начальных точках должно быть минимизировано. Незавершенным производством может считаться как взятое со склада сырье, так и частично обработанные изделия или услуги. Если такое незавершенное производство учитывается во времени цикла процесса, то излишнее НЗП, а также НЗП, поставленное раньше времени, увеличивает время цикла.

5. Система изготовления деталей строго по потребности

Некоторые фирмы достигают наибольшей экономии при переходе с производства партиями к потоку единичных изделий. Поток единичных изделий — это система, при которой изделия/материалы или счета/услуги обрабатываются по одному. Иногда, когда такая система экономически невыгодна или физически невозможна, не следует отказываться от производства партиями, но при этом нужно стремиться уменьшить их размер до минимально возможного. При работе партиями в незавершенном производстве и запасах замораживаются значительные суммы денег. Часто при перемещении партий или во время ожидания обработки партии качественные изделия повреждаются. В свою очередь, поток единичных изделий позволяет высвободить

дить значительные денежные средства путем повышения оборачиваемости запасов. Если при производстве партиями возникают ошибки и дефекты, замена или ремонт обходятся дорого. В потоке единичных изделий ремонт или замена требует всего один или несколько продуктов. Иногда в результате того, что кто-то не обнаружил дефект вовремя или же проверил только первое и последнее изделия в партии, целые партии бракуются или продаются по цене отходов. Поток единичных изделий хорошо сочетается с контролем в ходе технологического процесса и применением контрольных приспособлений для каждого изделия при его движении по процессу. Создание системы вытягивания предполагает, что изделия или материалы не передаются на следующую стадию до того, как они там потребуются. Рабочих нужно предупредить, что стоять и ждать, пока следующая стадия потребует от них начала работы, — совершенно нормально. Данная методология вскрывает в процессе потенциальные узкие места, которые становятся хорошими объектами для непрерывного совершенствования и проведения «штурмпрорывов».

6. Многофункциональные команды

Многофункциональная команда — это группа лиц, способных вместе выполнять широкий круг задач, где каждый член команды может выполнять более одной задачи. Такой подход приводит к более низкой зависимости от отдельных лиц, но требует обучения персонала.

7. Децентрализация обязанностей

Обязанности децентрализуются по многофункциональным командам, и роль руководителя работ не требуется, поскольку специально обученные члены группы делают это по очереди.

8. Интегрирование функций

Многофункциональные команды интегрируют различные функции. Как следствие, задачи команды выходят за пределы конкретной изолированной производственной операции, охватывая транспортирование материалов, закупки, планирование, техническое обслуживание, контроль качества. Это уменьшает потребность во вспомогательных службах.

9. Вертикальные информационные системы

Чтобы команды в целом и их отдельные члены могли выполнять свои функции в соответствии с поставленными целями, они должны своевременно и в полном объеме получать необходимую информацию. Информация относится как к результативности общей деятельности всей компании, так и к подробным данным о показателях работы.

На предприятии, управляемом и действующим в соответствии с концепцией бережливого производства, рабочие находятся в центре внимания, поскольку они выполняют работу и, следовательно, знают ее наилучшим образом. Для развития культуры непрерывного совершенствования большое значение имеет работа с вознаграждениями и мотивацией. Руководство компании оказывает поддержку работникам посредством их обучения и совершенствования производственных процессов, а также предоставления инструментов, наилучшим образом, подходящим для выполнения поставленных задач.

Бережливое производство на предприятии индустриального домостроения

Применение принципов и инструментов на ДСК и других предприятиях строительной индустрии, не просто возможно, но и необходимо. Для внедрения бережливого производства нет заранее заготовленных методичек под конкретное производство, в том числе и для предприятий ЖБИ и ДСК, но философия, принципы организации и инструменты бережливого производства применимы ко всем отраслям и производствам.

Примером такого производства является предприятие ООО «Домостроительный комбинат № 1», находящийся в г. Южно-Сахалинск, Сахалинской области.

Данное предприятие, использует классическую поточно-агрегатную технологию производства на современном оборудовании, однако даже при использовании данной технологии, предприятие успешно внедряет инструменты бережливого производства согласно [3].

Литература:

1. Джеймс П. Вумек, Дэниел Т. Джонса Бережливое производство, Изд-во Альпина Бизнес Букс, М., 2005
2. М. Вейдер Инструменты бережливого производства II: Карманное руководство по практике применения Lean Москва: Альпина Диджитал, 2014
3. ГОСТ Т Р 56020–2020 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Основные положения и словарь

Традиции и новаторство в формировании среды дворовых пространств

Габрава Валерия Аркадьевна, доцент;

Михайлова Любовь Анатольевна, студент магистратуры

Воронежский государственный технический университет

В статье рассмотрены общие проблемы благоустройства дворовых пространств в России. На основе обобщения отечественного и зарубежного опыта, существующих методов и современных примеров по благоустройству и реконструкции дворов были выявлены основные тенденции по комплексному улучшению внутривортовых пространств многоэтажной жилой застройки.

Ключевые слова: дворовое пространство, реконструкция, благоустройство придомовых территорий, реконструкция жилой застройки.

Исходя из опыта других стран и реальностей жизни двор сегодня стараются сделать местом, где бы хотелось находиться больше и чаще. На каждой стадии развития дворовая территория, как часть жилой среды, имела свой собственный характер и отвечала потребностям своего времени. Времена меняются, во двор врываются новые функции, вызванные современными потребностями человека, однако «вечные» жизненные функции остаются неизменными. Целью исследования является выявление базовых приемов и методов для решения основных проблем организации внутриворотовых пространств в России. Для решения поставленной задачи необходимо проведение исследования дворовых территорий в России и выявление общих проблем, а также изучение опыта решений этих проблем в отечественной и зарубежной практике.

Дворы, которые окружают нас в России сейчас, очень редко соответствуют современным требованиям. Большая часть жилого фонда — это наследие массовой советской застройки, задача которой была быстро и эффективно обеспечить жильем миллионы людей в новых промышленных центрах. Раньше дворы были полноценными общественными пространствами для жителей. Это было полуинтимное безопасное пространство, со своими социальными связями и порядками. Сейчас же дворы выполняют только транзитную функцию. Можно заметить снижение активности использования дворов для таких функций, как коммуникация, творчество, проведение досуга. Двор перестал восприниматься в качестве пространства интересов и действий и используется лишь несколькими категориями жителей. Из него исчезла молодежь и среднее поколение. В данный момент, рекреационными зонами жилой застройки в большей мере пользуются люди пожилого возраста, дети, а также временно не трудоустроенные жители.

Текущее состояние дворовых территорий в России характеризуется скудным озеленением, отсутствием освещения, неудовлетворительным состоянием покрытий дорог и тротуаров, высокой захламенностью территорий, наличием устаревшего оборудования, а также скудным набором функциональных зон

и площадок [1]. Часто отсутствуют четкие границы между общегородской и дворовой территорией. Однако основной проблемой является чрезмерная автомобилизация и недостаток парковочных мест. Основная масса автомобилей размещается прямо во дворе, а именно на пешеходных тротуарах, на газонах и на детских площадках.

Для решения существующих проблем необходимо учесть международный опыт и тенденции формирования дворовых пространств. Как и многое в урбанистике, концепции современных дворов и тренды благоустройства приходят к нам из Европы. Уже в 1970-х годах там начался пересмотр качества городской среды, который отметился созданием соответствующих стандартов благоустройства.

Сегодня благоустройство территорий жилых комплексов в России приближается к европейским стандартам. Но есть очень важное отличие: в силу плотности количества квадратных метров жилья на гектар, которое задается девелоперами, мы становимся ближе к высокоплотной азиатской застройке.

В жилом комплексе «Солнечная система» компании Urban Group, внутриворотовое пространство организовали по примеру азиатских стран. Автомобильный и пешеходный уровни здесь разделили по вертикали (рис. 1): внизу расположены проезжая часть и автомобильные парковки, а бульвары, дворы, детские площадки и прогулочные зоны приподняты на 7–8 м. Таким образом, жители могут обойти весь жилой комплекс, не пересекая автодорог.

При организации придомовых территорий основополагающим принципом является «двор без машин». Этого достигают за счет ограничения въезда на территорию, запрета парковки внутри, организации подземного паркинга, применения стилобатов (рис. 2).

Стилобаты позволяют поднять пространство двора на уровень выше, чтобы парковка и технические помещения находились вне зоны видимости. Поднимать двор на уровень выше — популярная «фишка» немецких урбанистов при реконструкции советских пяти- и девятиэтажек.



Рис. 1. Вертикальное разделение автомобильной и пешеходной зоны

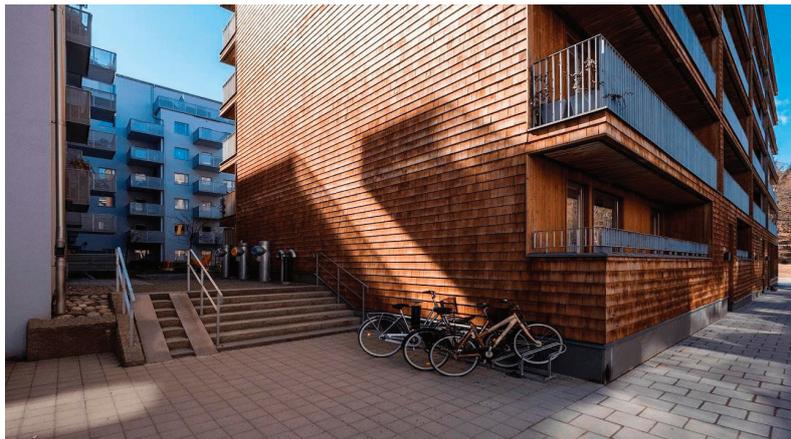


Рис. 2. Стилобат во дворе дома в Хельсинки

В странах Европы независимо от величины двора главным параметром, определяющим уровень благоустройства, является экономика [2, с. 82]. Все стараются делать как можно лучше, с применением высококачественных материалов. Важна не столько первичная цена, сколько жизненный цикл благоустройства.

При организации двора главной целью является создание максимально комфортной среды обитания, сочетающей в себе возможности для активного досуга и семейного отдыха. Функциональное зонирование дворов предполагает создание разнообразных объектов — детских и спортивных площадок, автостоянок и тротуаров, газонов и цветников.

Интересный пример благоустройства пространства жилой застройки, когда ширина двора меньше, чем высота окружающих ее зданий — парк «Тирдроп» на Манхэттене в Нью-Йорке (рис. 3) по проекту Майкла ван Валкенбурга.

Двор спланирован как место отдыха с учетом потребностей всех возрастных групп: взрослых — прогулочные дорожки, детей — игры в песке, «скалы» для лазанья, участки для игры в прятки. За основу дизайна парка взяты мотивы каменистых природных ландшафтов реки Гудзон (рис. 4). Каменистая стена пересекает двор-парк и делит его на две зоны. Одна зона — си-

стема лужаек и газонов в окружении кустарников и небольших деревьев. В другой зоне расположены детские площадки с устройствами для лазанья, ползания и большим количеством других функций для «стимулирования ума и тела» [3].

Большое внимание при разработке проектов благоустройства за рубежом уделяется ландшафтному дизайну и экологии. Хорошим примером является строительство эко-района Хаммарбю Хёстад [4]. Для строительства домов были выбраны не только красивые внешне, но и проверенные, экологические чистые материалы. В Хаммарбю особая система сбора отходов (рис. 5). Каждый из контейнеров, предназначенный для определенного вида отходов, соединён подземной трубой с центральной станцией, так что отходы под действием вакуума сразу поступают в отдельный сборный контейнер, откуда их централизованно забирают.

Во дворах есть оранжереи (рис. 6), в которых можно собираться с друзьями, проводить время. Тепло, полученное от сжигания горючих отходов, возвращается в отопительную систему зданий. Ступенчатая обработка канализационных сточных вод позволяет получить тепло, которое используется в системе централизованного отопления, очищенную воду и органический компост.



Рис. 3. Вид сверху на парк «Тирдроп»



Рис. 4. Каменистая стена парка «Тирдроп»



Рис. 5. Вакуумный мусоропровод Хаммарбю

Линии электропередач проходят в подземных коллекторах. Дождевые стоки проходят двойную очистку и сбрасываются в море. Внутри дворов установлен дисплей, на который выводятся показания счетчиков по дому. Пищевые отходы используются для производства биогаза, топлива для транспорта. Кроме того, остатки производства тоже используются для удобрений.

Часто используют разнообразные типы озеленения — в грунт, в подпорных стенках, вертикальное, ампельное, контейнерное, сады на крышах.

Хорошим примером является бывший промышленный район Амстердама Фунен. Внутри квартала нет автомобильных дорог, они расположены под землей, дома утопают в зелени (рис. 7).

В создании экологического щита в атмосфере «бетонных джунглей» особенно преуспели скандинавские страны. Идея заключается в том, чтобы в дворовом пространстве посадить как можно больше деревьев, кустарников, цветов, которые будут сменять друг друга от сезона к сезону и радовать глаз жителей.



Рис. 6. Оранжерея во дворе



Рис. 7. Квартал «Фунен», Голландия

Распространение получила геопластика, тем самым создается подобие нерукотворной среды. Такой прием, например, ис-

пользован в жилом комплексе ГК «ПИК» «Варшавское шоссе, 141» (рис. 8).



Рис. 8. Жилой комплекс «Варшавское шоссе, 141»

Сегодня двор — это не только «царство» маленьких детей и скучающих пенсионеров, но и полноценное, функциональное пространство для отдыха жителей всех возрастов. Таким его помогают сделать современные технологии. Многие застройщики стараются оживить общественные территории с по-

мощью Wi-Fi сети — главного «магнита», притягивающего молодое поколение. Устанавливают «умные скамейки» (рис. 9), работающие на солнечной энергии. Они одновременно служат источниками Wi-Fi и уличного освещения, а также оборудованы USB разъемами для подзарядки гаджетов.



Рис. 9. «Умные» скамейки

В современных дворах появляются «инновационные» системы освещения. Автономная система освещения от солнечных батарей имеет значительные преимущества: повышает безопасность во дворах, позволяет жильцам больше времени проводить на спортивных и детских площадках, при этом не нести дополнительных расходов на оплату электроэнергии.

Таким образом, дворовое пространство находится в постоянном взаимодействии с человеком, оно должно рассматриваться и оцениваться с точки зрения способности удовлетворять постоянно меняющимся его потребностям. Можно выделить следующие тенденции для создания комфортных дворовых пространств:

- вынесение парковок за границы жилых зон;
- широкое применение озеленения и ландшафтного дизайна;
- продвинутое технологии в области сбора мусора;
- создание безбарьерной среды;

Литература:

1. Барсуков Е. М., Студеникина Е. Е. Современное состояние и проблемы благоустройства дворовых пространств на территории города Воронежа // Архитектурные исследования. 2019. № 3 (19). С. 74–79.
2. Благоустройство в реновации. Подходы и проблемы. — Москва: Главное архитектурно-планировочное управление Москомархитектуры., 2018 г. — 267 с.
3. Сады в бизнес-центрах и внутри жилых кварталов: Benjamin Driscoll's blog. Городское озеленение, городское фермерство и садоводство [Электронный ресурс]. — 2013. — Режим доступа: <https://thegreenmorning.wordpress.com/2013/04/17/сады-в-бизнес-центрах-и-внутри-жилых-кв/>
4. Эко-район Стокгольма — Хаммарбю Хёстад/ Озёрный город Хаммарбю [электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://rsabc.livejournal.com/35448.html>

Анализ усиления кирпичной кладки витой сеткой

Гатиатуллин Айрат Рустемович, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Analysis of the reinforcement of brickwork with a twisted mesh

Gatiatullin Airat Rustemovich, student master's degree
Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (St. Petersburg)

В наше время, большое количество зданий подвергается не столько реставрации, сколько реконструкции, адаптации и перепрофилированию для современного использования, а основное количество таких сооружений выполнено из кирпича. Конструкции, выполненные в кирпиче, считаются более долговечными, однако есть множество факторов, влияющих на их разрушения. Поэтому необходимо разрабатывать и совершенствовать технологии усиления зданий именно с кирпичными стенами.

Ключевые слова: каменная кладка, кирпич, усиление, трещины, деформации, разрушения, кирпичная кладка.

Введение

Здания с кирпичными стенами — это такие сооружения, в которых роль несущих и ограждающих конструкций выполняют стены, выполненные из строительного материала заданной формы, называемого кирпичом.

Кирпич наиболее подвержен разрушению, так как любое внешнее воздействие, будь то дождь, мороз или даже забитый дубель, может привести к необратимым последствиям.

- функциональное зонирование территории в соответствии с возрастными группами и бытовыми нуждами жителей;
- приватность и закрытость (обязательна граница частного и общественного, проезды и проходы делятся на основные и второстепенные);
- применение инновационных технологий;
- экономическая эффективность;
- экологичность.

Анализируя опыт благоустройства дворовых территорий, можно сказать, что большинство проблем в России остаются нерешенными. Европейский вариант развития городской среды подходит и для России. Однако на данный момент густую среду мы имеем, в основном, в кварталах элитной или бизнес-застройки и в редких исключениях комфорт-класса. В массовой застройке благоустройство идет по остаточному принципу: сначала реализуется проект и лишь после пытаются исправить ситуацию хорошим оборудованием или покрытием.

Анализ усиления кирпичной кладки витой сеткой

Технологии усиления зданий с кирпичными стенами не подвергались изменению и совершенствованию длительный период времени.

Основными используемыми методами усиления кирпичной кладки являются металлические и железобетонные обоймы, которые вызывают сильные дополнительные нагрузки на фундаменты зданий. Однако на некоторых объектах культурного

наследия, где не представляется возможным должным образом обследовать фундаменты и основания, приходится использовать другие способы усиления. Например, на подобных объектах, чаще всего, производят вычинку кирпичной кладки, а также усиление фундаментов путем инъектирования. Однако вычинка кирпичной кладки не всегда представляется возможной в полном объеме. Например, на объектах, где отсутствует запас исторического кирпича, или кирпич имеет нестандартные размеры.

В связи с этим, я предложил новую технологию усиления зданий с кирпичными стенами.

Витая сетка из витых анкеров является нововведением в технологии и методах усиления зданий с кирпичными стенами. Данное нововведение является довольно трудоемким и сложнореализуемым методом усиления.

Трудоемкость процесса вызвана:

- Тщательным анализом кирпичной кладки;
- Определением мест, подходящих для подобного метода усиления;

- Подготовкой отверстий для устройства хим.анкеров в кладке;

- Тщательной очисткой отверстий от пыли и деструктивного кирпича;

- Заливкой состава химического анкера в отверстия не более чем на 2/3 от глубины;

- Устройство каркаса витого анкера из стальной проволоки;

- Установка витого анкера в отверстие таким образом, чтобы хвосты анкера обеспечивали дальнейшую связку сетки;

- Связка сетки и установка ее в проектное положение.

Сложнореализуемость на объекте зависит от этих же факторов.

За счет высокой трудоемкости и сложнореализуемости, а также наличия химических анкеров, данный метод усиления становится довольно дорогим методом. Себестоимость превышает себестоимость традиционных методов усиления (например, металлических обойм). Так, при усилении кирпичных стен металлическими обоймами применяются следующие материалы:

ЛОКАЛЬНАЯ РЕСУРСНАЯ ВЕДОМОСТЬ ГЭСН 46-01-004-02

Наименование	Единица измерения
Усиление конструктивных элементов: стен кирпичных стальными обоймами	1 т
Состав работ	
01. Пробивка гнезд, борозд, отверстий. 02. Заготовка и установка металлических элементов, резка и сварка. 03. Заделка гнезд и борозд.	

РАСХОД МАТЕРИАЛОВ

№	Шифр	Наименование	Ед. Изм.	Расход	Ст-сть ед. Руб.	Всего Руб.
1	101-0324	Кислород технический газообразный	м3	1,83	6,22	11,38
2	101-1529	Электроды диаметром 6 мм Э42	т	0,035	9424	329,84
3	101-1714	Болты с гайками и шайбами строительные	т	0,006	9040	54,24
4	101-1731	Сталь полосовая, марка стали Ст0 шириной 70 мм толщиной 4-5 мм	т	0,27	5561	1 501,47
5	101-1808	Сталь угловая равнополочная, марка стали 18кп, шириной полки 35-56 мм	т	0,71	5136	3 646,56
6	101-2278	Пропан-бутан, смесь техническая	кг	0,15	6,09	0,91
7	103-0015	Трубы стальные сварные водогазопроводные с резьбой черные обыкновенные(неоцинкованные), диаметр условного прохода 25 мм, толщина стенки 3,2 мм	м	4,62	19,4	89,63
8	203-0511	Щиты из досок толщиной 25 мм	м2	5,8	35,53	206,07
9	204-0012	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-П, диаметром 12 мм	т	0,04	5950	238,00
10	402-0078	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементный 1:3	м3	0,03	497	14,91
Итого			Руб.			6 093,02

Рис. 1 Вырезка из ГЭСН 46-01-004-02

При усилении витой сеткой не применяются элементы, такие как:

- Сталь полосовая;
- Сталь угловая равнополочная;

- Трубы стальные сварные;
- Горячекатанная сталь;
- Щиты из досок.

Все эти элементы, при усилении кирпичной кладки стальной сеткой, заменяются стальной проволокой, которая выполняет и функцию анкеров и сетки, сдерживающей камень от будущего выпадения.

Также отделочный раствор заменяется составом для устройства химических анкеров.

Однако основным преимуществом выбора данной технологии для применения на объекте является, безусловно, воз-

можность производства полного процесса монтажа непосредственно на строительной площадке.

Заключение

Метод усиления зданий с кирпичными стенами витой сеткой из витых анкеров предлагается применять, когда сложно провести оценку фундаментов и оснований и выявить основную причину разрушения кирпичной кладки, но при этом необходимо усилить/восстановить кирпичную кладку для последующих работ по реставрации

Литература:

1. Физдель А. И. Дефекты в конструкциях и сооружениях и методы их устранения. М.: Стройиздат, 1978. 160 с.
2. С. А. Старцев, А. А. Сундукова «Усиление кирпичной кладки композитными материалами и винтовыми стержнями» 2014
3. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81* (с Изменениями N1, 2)
4. Бадьин Г. М., Сычёв С. А.; Современные технологии строительства и реконструкции зданий, издательство «БХВ-Петербург», 2013 г.
5. Сычёв С. А., Бадьин Г. М.; Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий; издательство «Монография», 2017г
6. Белов В. В., Деркач В. Н. Экспертиза и технология усиления каменных конструкций // Инженерно-строительный журнал. 2010. № 7. С. 14–20.
7. Гроздов В. Т. Техническое обследование строительных конструкций зданий и сооружений. СПб: Издательский Дом КН+, 2001. 140 с.
8. Ищук М. К. Отечественный опыт возведения зданий с наружными стенами из облегченной кладки. М.: РИФ «Стройматериалы», 2009. 360 с.

Исследование работы узлов покрытия при прогрессирующем обрушении

Ерёмин Павел Сергеевич, студент магистратуры

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приводится порядок определения напряжённо-деформированного состояния узлов покрытия при расчёте на прогрессирующее обрушение. Выполнен анализ работы наиболее важного узла сопряжения конструкций покрытия, а также приведена альтернативная конструкция узла, которая позволит обеспечить должную несущую способность покрытия при наиболее вероятном сценарии прогрессирующего обрушения.

Ключевые слова: строительство, проектирование, здания и сооружения, прогрессирующее обрушение, узлы соединения стальных конструкций, SAP2000, IdeaStatiCa.

В последнее время в проектировании зданий и сооружений всё более актуальной становится проблема прогрессирующего обрушения. Необходимость предусматривать конструктивные мероприятия, предотвращающие развитие подобной ситуации, значительно усложняет процесс проектирования, изготовления и монтажа строительных конструкций.

Описанные в пособии к СП 385.1325800.2018 [1] и встречающиеся в инженерной практике решения по усилению устойчивости покрытий одноэтажных зданий со стальным каркасом к прогрессирующему обрушению имеют большой ряд недостатков, которые влияют в основном на металлоёмкость и удобство монтажа конструкций [2]. Существенное услож-

нение монтажных работ связано с введением в конструкцию дополнительных жёстких узлов. Поэтому поиск более простых решений, которые обеспечат необходимую несущую способность конструкции в целом и при этом будут просты в изготовлении и монтаже является сейчас довольно актуальной проблемой.

Для поиска более рациональных и экономичных решений выполнения конструкции покрытия в целом и узлов сопряжения элементов в частности, рассмотрим их работу с учётом нелинейного характера работы материала. Пункты 4.6, 5.1 и 5.3 СП 385.1325800.2018 [3] позволяют нам наиболее полно учесть работу материала конструкции, однако ведут к значительному

усложнению определения напряжённо-деформированного состояния (НДС) конструкции.

Для определения сложного НДС, которое возникнет в случае расчёта на прогрессирующее обрушение с учётом нелинейности лучшего всего подходят программные комплексы SAP2000 (определение усилий в элементах конструкции) и IdeaStatiCa Connection (определение НДС узлов конструкции). Оба расчётных комплекса позволяют учесть геометрическую и физическую нелинейность.

Определение НДС конструкции покрытия будем производить на примере здания пролётом 30 м со стропильными фермами и связями из гнутосварных профилей квадратного и прямоугольного сечения. Нормативные нагрузки для расчёта приняты по СП 20.13330.2016 [4], параметры конструирования и свойства материалов по СП 16.13330.2017 [5].

Определение усилий в элементах и перемещений будем производить в динамической постановке, как наиболее точной и приближенной к реальной работе конструкции [6]. В качестве расчётной ситуации примем выключение из работы рядовой колонны. Заданные параметры расчёта приведены на рис. 1.

Деформированная схема в момент пиковых перемещений с изополями по направлению Z представлена на рис. 2.

По результатам расчёта видно, что стандартная схема без каких-либо дополнительных элементов имеет значительные перемещения. Опора фермы, из-под которой убрана колонна смещается вниз на 2,72 м, верх соседней колонны смещается в сторону просевшей фермы на 1,19 м. При принятой высоте здания в 7 м полученные перемещения недопустимы, поэтому в кон-

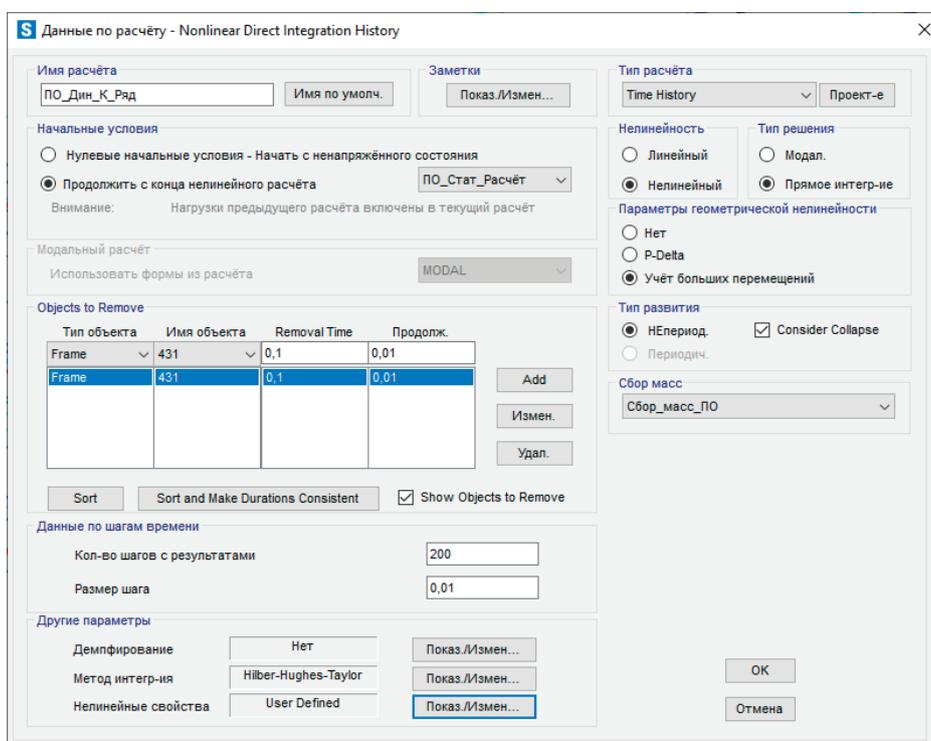


Рис. 1. Принятые параметры расчёта при удалении рядовой колонны

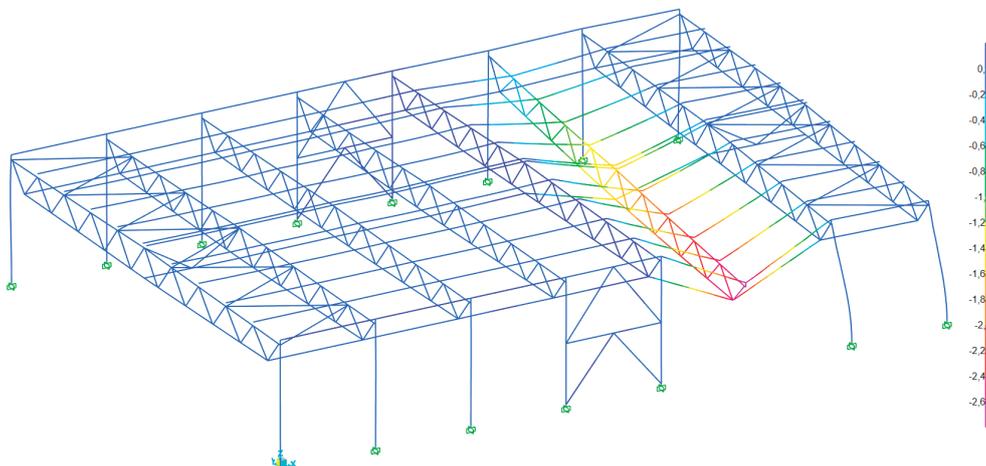


Рис. 2. Деформированная схема с изополями перемещений по направлению Z

струкцию необходимо добавить дополнительные связи, которые увеличат жёсткость ряда колонн в продольном направлении.

Деформированная схема с установленными по торцам связями приведена на рис. 3

Введение дополнительных связей по торцам здания уменьшает максимальное вертикальное перемещение фермы с убранный опорой до 700 мм (график зависимости перемещений от времени приведён на рис. 4), максимальное горизонтальное смещение верха соседней колонны до 43 мм (график зависимости перемещений от времени приведён на рис. 5).

Введение связей ограничивает перемещения до приемлемых значений, однако возникает проблема с температурными деформациями. Связи по торцам при нагреве или охлаждении конструкций будут препятствовать свободному перемещению элементов, что будет приводить к возникновению значительных по своей величине усилий. Для ре-

шения этой проблемы данные связи необходимо крепить шарнирно-подвижно, достичь чего можно за счёт их крепежа на болты, установленные в овальные отверстия. Такие меры обеспечат возможность беспрепятственного температурного деформирования конструкций и при этом связи смогут выполнять свою основную функцию при возможном разрушении какой-либо колонны.

Наиболее важными в принятой расчётной схеме для обеспечения устойчивости к прогрессирующему обрушению являются узлы крепления прогонов. Монтажные узлы ферм по верхнему и нижнему поясу не изменят характера своей работы. Для обеспечения их несущей способности достаточно произвести проверку на увеличившиеся за счёт учёта динамики продольные усилия.

Определение НДС узла крепления прогона к верхнему поясу фермы произведём в программном комплексе IdeaStatiCa (рис. 6)

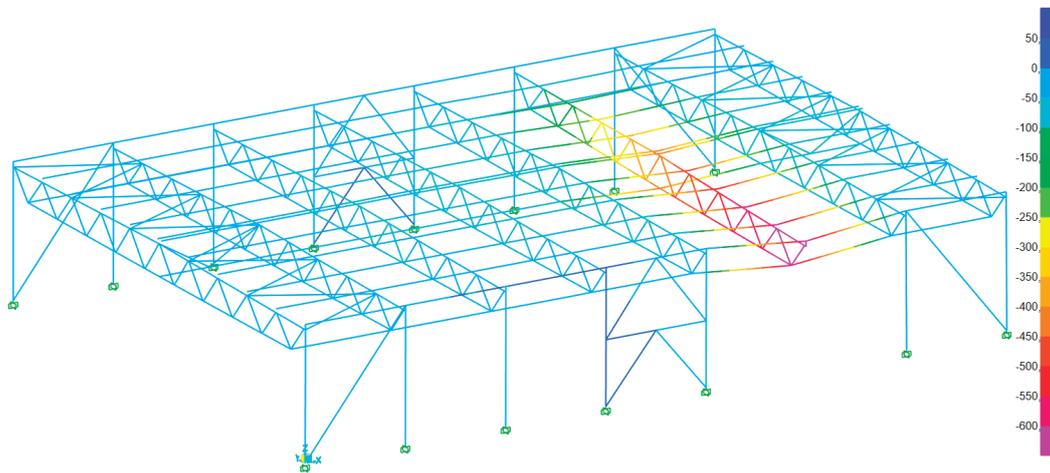


Рис. 3. Деформированная схема после введения дополнительных связей с изополями перемещений по направлению Z

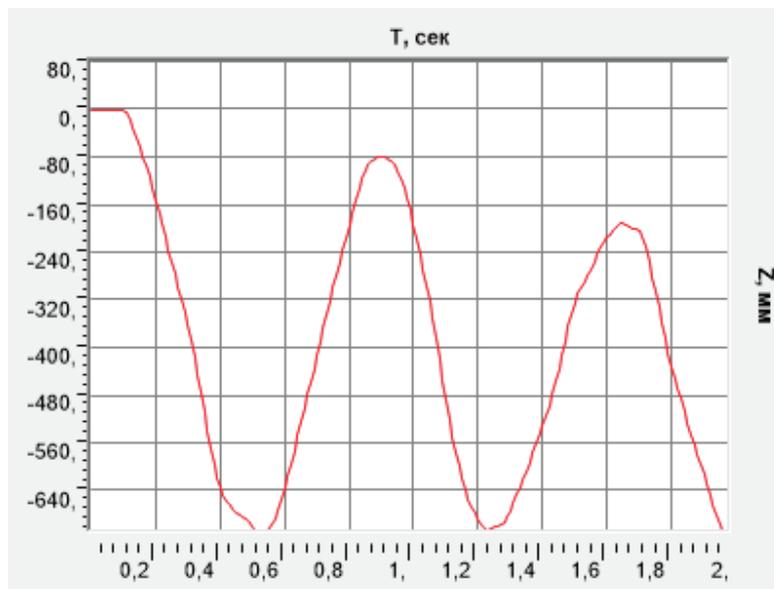


Рис. 4. График зависимости максимальных вертикальных перемещений опоры фермы от времени

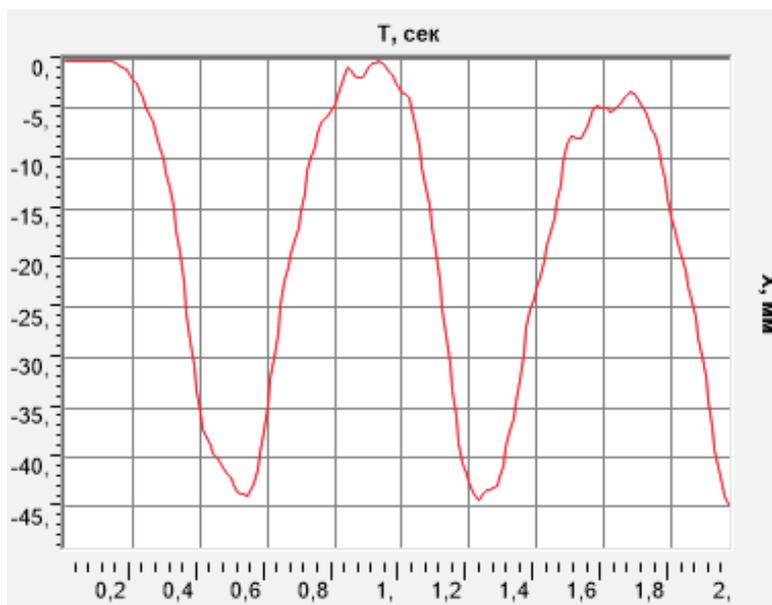


Рис. 5. График зависимости максимальных вертикальных перемещений опоры фермы от времени

Расчёт	✗	94,1%
Пластины	✗	9,6 > 5,0%
Болты	✓	82,6 < 100%
Сварные швы	✗	144,7 > 100%
Устойчивость		9,74
GMNA		Вычислено

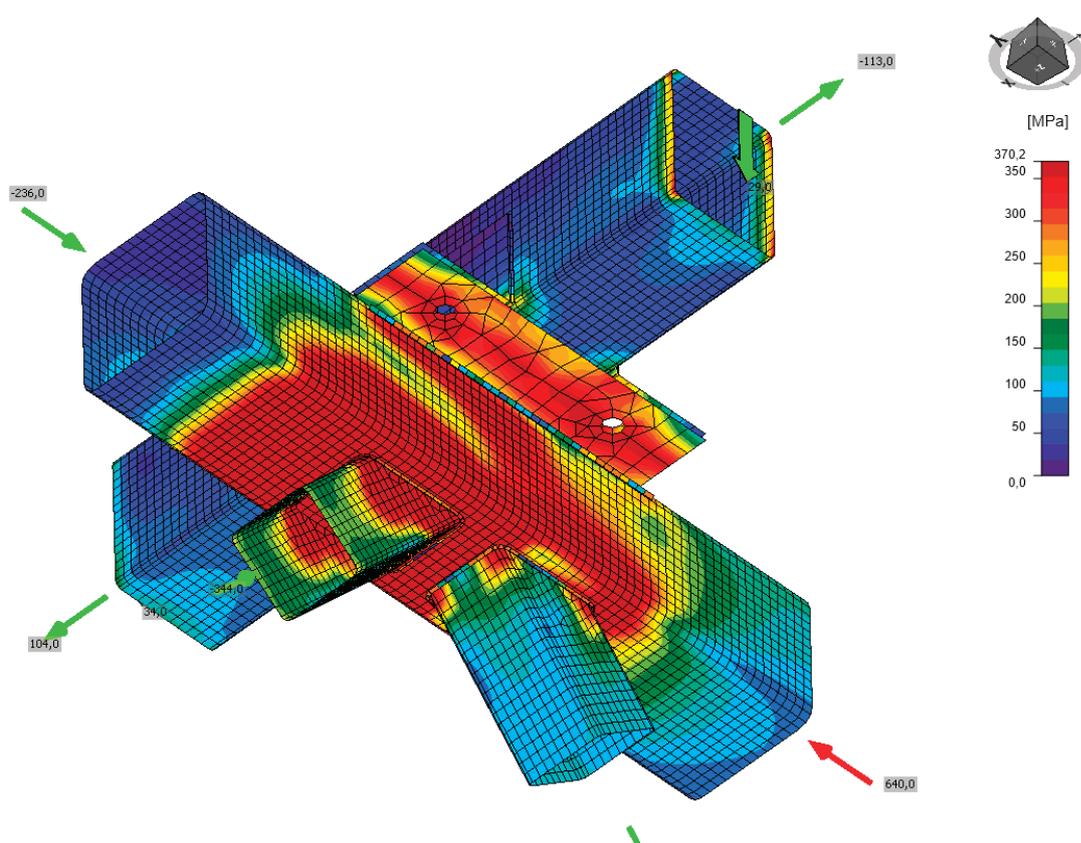


Рис. 6. Напряжённо-деформированное состояние узла крепления прогонов к верхнему поясу фермы

По результатам расчёта можно выделить три основные особенности НДС рассматриваемого узла при прогрессирующем обрушении:

1. Увеличившиеся усилия в раскосах фермы вызывают в стенке верхнего пояса напряжения, превышающие предел текучести, что может привести к потере сначала местной,

а затем и общей устойчивости верхнего пояса. Данный сценарий разрушения узла может привести к цепной реакции разрушения не только рассматриваемой фермы, но и всего покрытия;

2. Опорная пластина прогонов, прикреплённая к верхнему поясу, начинает работать на изгиб, при этом напряжения в ней

превышают предел текучести. Учитывая характер поведения конструкций во времени, а именно значительную амплитуду колебаний после удаления опоры фермы (рис. 4), многократное повторение цикла нагружения до напряжений, вызывающих пластические деформации может привести к усталостному разрушению пластины.

3. Болты, которые на стадии нормальной эксплуатации обеспечивают неподвижность прогонов и являются конструктивными, начинают работать на сдвиг с растяжением и приобретают сложное НДС.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод о том, что стандартная конструкция узла не обеспечивает должной несущей способности и деформативности, чтобы удержать ферму после удаления одной из её опор. Таким образом, прогрессирующее обрушение при использовании наиболее распространённого варианта исполнения узла крепления прогонов допускает возможность начала прогрессирующего обрушения.

Для решения обозначенных выше проблем в работе узла необходимо внести два изменения в его конструкцию:

1. Для обеспечения местной устойчивости стенок верхнего пояса требуется добавить фасонки, которые более равномерно распределят приходящее с раскоса усилие.

2. Необходимо обеспечить возможность многократно повторяющихся больших перемещений узла, для чего требуется увеличить его шарнирность.

Результаты расчёта изменённого узла приведены на рис. 7.

Как видно по результатам расчёта, после внесения незначительных изменений, узел с большим запасом воспринимает действующие при прогрессирующем обрушении усилия, при этом обеспечивается возможность больших перемещений.

Для узла крепления прогонов над колонной, в которых при прогрессирующем обрушении возникают наибольшие среди всех прогонов усилия, необходимо использовать тот же принцип, только принять больший диаметр болтов и толщины фасонки.

По результатам анализа проведённых расчётов можно сделать вывод о том, что обеспечить устойчивость конструкции покрытия одноэтажного здания со стальным каркасом к прогрессирующему обрушению возможно путём введения всего четырёх дополнительных связей и изменением конструкции узлов крепления прогонов. Описанное выше решение по сравнению с приведёнными в пособии к СП 385.1325800.2018 и встречающимися в инженерной практике позволяет значительно сэкономить металл и сохранить ту же степень простоты изготовления и монтажа конструкций, которую имеют стандартные варианты исполнения узлов.

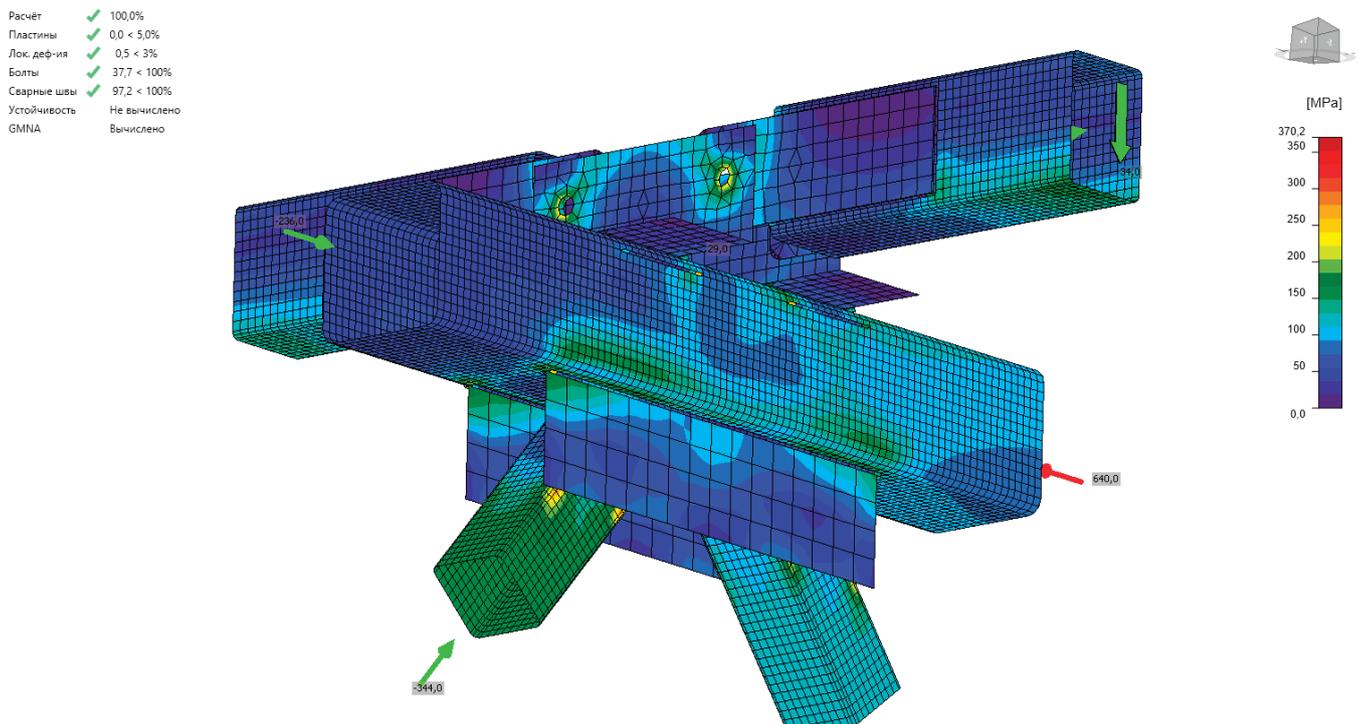


Рис. 7. Напряжённо-деформированное состояние узла крепления прогонов к верхнему поясу фермы с учётом мер, обеспечивающих устойчивость к прогрессирующему обрушению

Литература:

1. Пособие по проектированию мероприятий по защите зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения (Часть 2).
2. Ерёмин, П. с. К вопросу о недостатках конструктивных решений, обеспечивающих устойчивость к прогрессирующему обрушению покрытий одноэтажных зданий со стальным каркасом / П. С. Ерёмин.— Текст: непосредственный // Молодой ученый.— 2022.— № 20 (415).— URL: <https://moluch.ru/archive/415/91790/> (дата обращения: 24.05.2022).

3. СП 385.1325800.2018 Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения (с Изменениями № 1, 2).
4. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85* (с Изменениями № 1, 2, 3).
5. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23–81*» (с Поправками, с Изменениями № 1, 2, 3).
6. Бурдин, Д. С. Учет физической нелинейности при расчете зданий и сооружений на устойчивость к прогрессирующему обрушению / Д. С. Бурдин. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 21 (363). — С. 56–62. — URL: <https://moluch.ru/archive/363/81274/> (дата обращения: 24.05.2022).

Роль чугунного литья в русской архитектуре

Лапина Наталья Евгеньевна, доцент;
Попова Марина Евгеньевна, студент
Воронежский государственный технический университет

Художественное чугунное литье имеет многовековую историю. Стоит отметить, что такой славы и популярности, как в России, оно не заслужило ни в одной стране.

Сначала чугун научились выплавлять в Китае в V — III веках до н.э. Тогда основными изделиями были монеты, котлы. В России же чугунная плавка появилась в лишь в XVI в., но чугунное литье стало развиваться очень быстрыми темпами и уже в конце XVII — начале XVIII вв. оно выходит на новый уровень и охватывает многие сферы, в том числе художественное искусство.

Чугун отличает исключительная выразительность и изящность ажурных деталей: литые кружева и художественные орнаменты имеют четкую прорисовку и витиеватость форм. Русские литейщики умело передавали традиции и уникальность города в литых чугунных узорах.

Создаваемые из чугуна изделия прекрасным образом дополняли любую среду и интерьеры, придавая изысканности и уникальности общей композиции. Относительная дешевизна материала и отточенная мастерами техника позволяли создавать отливки различных форм и размеров, не ограничивая фантазию автора. Русские мастера умело работали с чугуном, поэтому вскоре их литье стало пользоваться спросом еще и за рубежом. Данный материал можно подстроить под любую задачу:

подчеркнуть монументальность или же легкость, сложность или простоту форм.

В XVII в. художественное литье в России получило широкое распространение. В честь побед русских войск возводились триумфальные арки, напоминающие о знаменательном дне. Так, в г. Санкт-Петербург в 1829 г. Была построена арка Главного штаба по проекту К. И. Росси, венцом которой стала чугунная триумфальная колесница богини Ники (рис. 1), созданная талантливими скульпторами: С. С. Пименовым и В. И. Демут-Малиновским. Этот памятник посвящен победе России в войне с Наполеоном. Рассмотрев декор здания Главного штаба, можно заметить определенную символику: многочисленные фигуры богини Ники, лавровые венки, пальмовые ветви, трофеи и т.д. Все здесь несет функцию напоминания о победе в Отечественной войне 1812 г.

Чугунные Московские триумфальные ворота в г. Санкт-Петербург (рис. 2) — память о подвигах в Персии, Турции и при «усмирении» Польши. Были сооружены в 1838 г. по проекту В. П. Стасова. Из отдельных чугунных блоков была смонтирована конструкция ворот. Фриз украсили тридцать отдельно расположенных девушек с крыльями, в руках каждой щит с гербом конкретной российской губернии. Венчают ворота восемь ре-



Рис 1. Чугунная колесница богини Ники на триумфальной арке главного штаба (г. Санкт-Петербург)



Рис 2. Чугунные Московские триумфальные ворота (г. Санкт-Петербург)

льефных трофеев — работа скульптора Б.И. Орловского. Все величие и торжественность сооружения подчеркивает декоративное оформление.

Многие архитекторы любили использовать чугун для своих проектов: Ф. Растрелли — решетка Смольного собора, ограда и ворота дворца графа М. Воронцова, Ю. Фельтен и П. Егоров — решетка Летнего сада, Ч. Камерона и Д. Кваренги — ограды Екатерининского и Александровского парков г. Пушкин, А.Н. Воронихин — ограда Казанского собора г. Санкт-Петербург. К.И. Росси подарил невероятно красивые ограды для Аничкова, Елагина, Михайловского и множества других дворцов. Следует отметить, что обрамление набережных Санкт-Петербурга не имеет аналогов в мире. Художникам и архитекторам удалось связать воедино небесную гладь и земную твердь, подобрав выигранные формы и рисунки для пролетов. Стоит только взглянуть на ограду Дворцового моста — работа А. Ринальди или на оформление набережной р. Невы — Е.М. Фельтена.

Из чугуна также создавали литые половые плиты, оконные рамы, балюстрады, двери для дворцов, церквей, многие из которых сохранились до наших дней, благодаря уникальным свойствам данного материала. Так, в селе Седелницы Ивановской области в храме Христа Спасителя и сегодня можно увидеть чугунные двери с декором в виде креста. Также в Дивной церкви г. Углич, Ростовском кремле, приказных палатах усадьбы Коломенское, чудесным образом до наших дней дошли литые половые плиты.

Постепенно все больше предметов стало изготавливаться из чугуна. Дошло до того, что из художественных отливок стали возводить целые здания. Например, Государственная консерватория в г. Свердловск (бывшая Горная канцелярия). Здесь наблюдается гармоничное сочетание ажурной чугунной балконной решетки, изысканной лестницы с различным декором и великолепных плит. Следует отметить, что литье на Урале необычайно красиво и уникально. Многие изделия можно отнести к эталонам художественного литья.

Как известно, в моде также были печные дверцы и камины. Их создавалось огромное множество. И все они отличались в декоре и формах. Порой, на дверцах и каминах изображались даже целые сюжеты различных историй, событий. В виде журавля или собаки с кнутом часто отливали подставки для угольных щипцов. Таким образом, даже такие незначительные вещи служили произведениями искусства и дополняли всю композицию камина.

В Санкт-Петербурге, как в бывшей столице империи, и Ленинградской области находится большая часть красивейших отливок. Доказательством тому, что чугун пользовался спросом у самых известных зодчих, служат различные резиденции, принадлежавшие русским царям. Комплексы дворцов монархов вмещают в себе фонарные столбы, акротерии, жардиньерки, вазы. Все они выполнены из чугуна и входят в сокровищницу русского архитектурного литья.

Московская область в целом тоже наполнена восхитительными литыми изделиями. Чугунные балконы и ограждения для крыш получили здесь особую популярность. Невооруженным глазом видно, что каждое изделие уникально и несет в себе творческие особенности мастеров. Балконы здесь и воздушные с витиеватым рисунком, и массивные со сложным декором.

Что касается общественных зданий, здесь зачастую можно увидеть литые уличные бра, навесы, фонари, балконы. Так, фасад особняка Замятина-Третьякова-Рябушинского декорирован потрясающим образом: главный вход в здание обрамлен резным чугунным козырьком, опирающимся на изящные литые колонны, а необычайно красивая ограда с филигранным рисунком придает всей композиции оформленный вид.

В эпоху СССР чугунное литье также масштабно использовалось в архитектуре: при строительстве Государственной библиотеки им. В.И. Ленина чугун послужил для создания рельефов писателей и мыслителей, для Московского государственного университета были сделаны отливки.

Многие станции Московского метрополитена также украсил чугун: решетки вестибюлей (станция «Динамо»), оформление

дверей (станция «Фрунзенская»), вентиляционные решетки (станция «Октябрьская»).

В садово-парковой архитектуре России изделия из чугуна особенно роскошны. Отечественным архитекторам и литейщикам удалось создать шедевры зодчества, которые украсили парки, сады, набережные, мосты, усадьбы, дворцы и города в целом. Чугунные изделия позволили подчеркнуть красоту и гармонию архитектуры и природы.

Парки часто украшают вазами, размеры, форма и декор которых напрямую зависят от цели: подчеркнуть лаконичность и легкость окружения или же масштабность и сложность. Парк и усадьба в Кузьминках (г. Москва) — уникальный чугунный ансамбль, от которого до нашего времени дошли только часть ограды, львы, столбы с грифами, две группы «Укрощение коней» и потрясающие ворота. Литье в садово-парковой архитектуре удивительным образом дополняет композиции и придает им завершенный вид.

Большинство городов невозможно представить без литых предметов. Отливки, кроме эстетических функций, несут еще и утилитарную роль, формируя гармоничное единство со зданиями или архитектурным комплексом.

Факторы, отличающие чугунную архитектуру:

- 1) Возможность быстрого изготовления сложных форм.
- 2) Возможность изготовления ажурных и изящных элементов.
- 3) Изделия из чугуна не подвержены коррозионным процессам.
- 4) Чугунные изделия обладают высокой прочностью.
- 5) Длительный период службы.

Литература:

1. Чугунная архитектура. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Cast-iron_architecture
2. Архитектура и литье. URL: <http://pereosnastka.ru/articles/arkhitektura-i-lite>
3. Применение чугуна и изделий из него в строительстве и других областях. URL: <http://stroyres.net/metallicheskie/vidyi/chyornye/chugun/primenenie-v-stroitelstve-i-drugih-oblastyah.html>
4. Литейный чугун. Особенности. URL: <https://ntc-bulat.ru/lit-chugun>

Чугунное художественное литье всегда актуально. Доказательством тому служат неугасающий интерес людей к чугунным изделиям прошлого и современные предметы в городской среде и интерьерах зданий различного назначения.

Чугун получил распространение в архитектуре и дизайне. Еще обеспеченные помещики старались украсить свои дома и территории красивыми литыми деталями. Из чугуна создавали ювелирные украшения, печные дверцы, радиаторы, камины, лестницы, отдельные элементы декора, мебель, балконные и парковые ограждения, фонари, ограды, навесы, входные группы, памятники, колокола, церковные шпили и кресты, люки, триумфальные арки и целые архитектурные комплексы. Благодаря известным свойствам и качествам данного материала, изделия прошлых лет до сих пор являются украшениями многих зданий и улиц.

Но и в наши дни литейное дело не забыто. Сегодня мастера изготавливают чугунные изделия в различных стилях. На рынке представлен огромный ассортимент товаров: перила, лестницы, вазы, плиты и прочее. Можно приобрести как типовые изделия, так и выполненные индивидуально на заказ. Литье создается в любой назначенной тематике. Изящные ограждения, фонарные столбы, приствольные решетки, скамьи дополняют многие композиции и являются украшениями города. Художественное литье в наше время можно увидеть как в парках и набережных, так и в загородных домах и частных территориях.

Таким образом, роль чугунного литья в России огромна. Практически в любом городе можно увидеть художественные чугунные изделия: памятники архитектуры и современные работы. Эти произведения несут в себе некую самобытность, символичность и традиции нашей великой страны.

Исследование основных проблем благоустройства дворовых территорий на примере микрорайона Северный г. Воронежа

Мещерякова Полина Михайловна, студент
 Научный руководитель: Лапина Наталья Евгеньевна, доцент
 Воронежский государственный технический университет

В данной статье рассматриваются ряд основных проблем, возникающих при благоустройстве жилых дворовых территорий г. Воронежа. Отражены основные моменты, связанные с определением «благоустройство». Производится классификация жилой застройки района города и определяются общие подходы, необходимые при благоустройстве различных типов жилых дворов.

Ключевые слова: *дворовая территория, благоустройство, комфортная среда, жилищная застройка, жилой двор, дворовое пространство.*

В момент интенсивной застройки городов, сложившаяся застройка, остро нуждаются в преобразованиях и модер-

низации. Именно поэтому благоустройство старых жилых кварталов является одной из самых актуальных проблем в со-

временной архитектуре и градостроительстве. В общем понимании, двор является переходной ступенью от личного пространства квартиры к территории общегородского пользования. Именно двор — основа комфортабельной среды обитания. Развитие функциональной, комфортной и художественно-выразительной пространственной среды всегда было и остается важной задачей.

Тема реновации и благоустройства дворовых территорий разрабатывается и активно реализуется уже много лет. Сам термин благоустройство дворовых территорий, трактуется так: это сложный процесс, включающий комплекс инженерных, архитектурно-планировочных, лесохозяйственных и иных мероприятий, способствующих улучшению средовых качеств территории жилой застройки города [1]. Но порой, весь проект состоит в простой замене инвентаря детских и спортивных площадок, замене дорожного покрытия, но это лишь поверхностная работа.

Сейчас при создании нового жилого дома, этап благоустройства разрабатывается с учетом всех современных требований. Например, на данном этапе происходит расчет необходимых площадей для озеленения, игровых и спортивных площадок, автомобильных стоянок, конкретизация основных маршрутов движения пешеходов и т.д. Далее происходит размещение элементов благоустройства в среде, в соответствии с их расчетными значениями на территории, подлежащей застройке. При небольшой площади земельного участка, размещают приоритетные элементы благоустройства, т.е. те, которые делают пребывание граждан на территории безопасным и комфортным.

Другая обстановка складывается по отношению к уже сформировавшейся застройке. В рассматриваемом районе это застройка 70–90-х годов прошлого столетия. Архитектурный облик таких зданий тяжело назвать выдающимся, так как во времена их постройки преследовалась цель обеспечить как можно больше граждан небольшой, но собственной жилой площадью. Проблема нехватки жилья, сложившаяся в послевоенные годы, не давала возможности разрабатывать архитектурно выразительный облик города, поэтому сейчас такие районы выглядят тускло и однообразно.

Причина расхождения фактического состояния придомовых территорий современным требованиям кроется не только в стихийной застройке тех лет, но и постоянно повышающимися требованиями к качеству жилого фонда и прилегающим пространствам, изменялись и нормативные требования, предъявляемые к ним.

В ходе исследования территории с 9–10-ти этажной застройкой были обнаружены следующие недостатки:

- нехватка или частичное отсутствие источников освещения, на основных путях движения пешеходов;
- отсутствие сквозных проездов к каждому жилому дому;
- неудовлетворительное состояние дорожного покрытия;
- большой уровень захламленности территории (пустыри, сломанные и аварийные деревья, хаотично разросшиеся кустарники, неухоженные высокие заросли, брошенные развалившиеся гаражи);

– недостаточное количество парковочных мест на придомовых территориях, в следствии чего получается переполненные автомобилями дворы;

– частичное отсутствие и неудовлетворительное состояние пешеходных дорожек на дворовой территории;

Для более подробного исследования были выбраны следующие направления:

1. Организация стоянок для автомобилей жильцов.
2. Места для проведения досуга местных жителей
3. Транспортно-пешеходная сеть

Данные направления были выбраны потому, что все эти составляющие прямым или косвенным путем влияют на комфорт и безопасность, пребывающих на придомовых территориях людей. Отсутствие необходимого количества парковочных мест, создают стихийную парковку на всем исследуемом пространстве, собственникам автомобилей при отсутствии свободных парковочных мест не остается никакого выбора, кроме как оставить свое транспортное средство на внутри двором проезде с частичным заездом на тротуар, газон или перекрыв доступ для проезда спец. техники. Неудовлетворительное состояние пешеходных дорожек не только портит общий облик территории, но и может привести к получению травм у людей. Деформированное из-за растительности, погодных условий и времени дорожное покрытие, которое силами местных жителей стараются «отремонтировать» с помощью (листов фанеры, битого кирпича, досок), является явной преградой для передвижения молодых мам и людей, относящихся к маломобильным группам населения.

Для подтверждения значимости выбранных направлений был проведен социологический опрос, направленный на выявление основных проблемных моментов благоустройства территории. Для данного опроса были задействованы люди разных возрастных групп.

Одним из вопросов, заданных людям, был: «Как бы вы оценили качество благоустройства своего жилого двора?». Результаты опроса представлены в виде диаграммы на рис. 1

Исследование показало, что больше 60% опрошенных крайне недовольны состоянием дворовой территории. Остальные 35%, тоже склоняются к тому, что их двор имеет ряд проблем, связанным с благоустройством. Все это подтверждает, что проблема благоустройства дворовых территорий на данный момент является актуальной и вызывает интерес со стороны граждан.

Следующим этапом стало выявление самых проблемных позиций благоустройства территории. Нужно было распределить в порядке значимости следующие пункты:

1. Захламленность и не благоустроенность;
2. Непригодное для использования (аварийное) состояние детских площадок
3. Отсутствие необходимого количества парковочных мест;
4. Отсутствие или недостаточное количество зон отдыха;
5. Отсутствие газонов, открытые участки грунта;
6. Качество покрытия пешеходных дорожек;
7. Загрязнение и зарастание территории;
8. Некачественный уход за территорией;

Уровень благоустройства дворовой территории

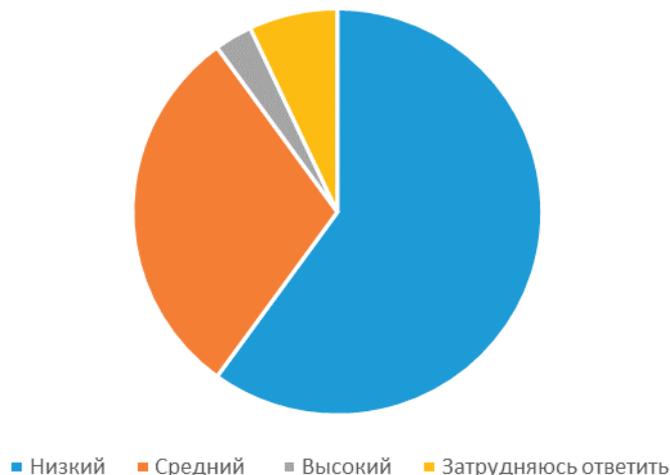


Рис. 1. Результаты оценки жителями уровня благоустройства дворовой территории

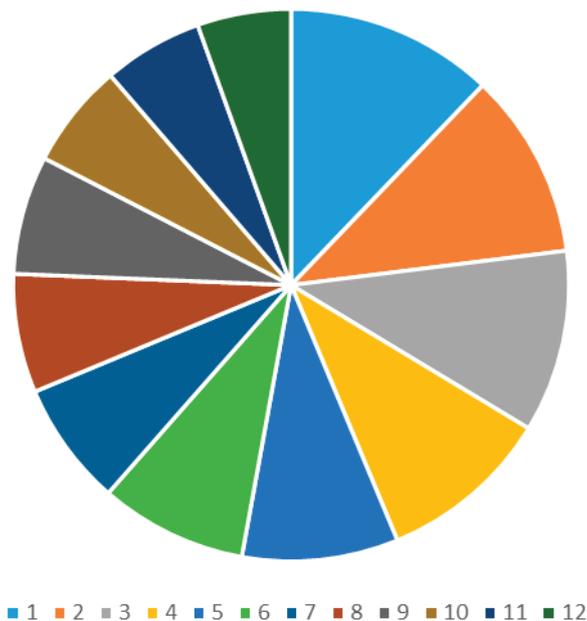


Рис. 2. Рейтинг проблем, по мере их значимости для жителей дворов

- 9. Состояние внутри дворовых/сквозных проездов;
 - 10. Качество озеленения территории
 - 11. Отсутствие/ недостаточное количество освещения на территории
 - 12. Состояние сложившегося озеленения во дворе.
- Результаты представлены на рис. 2.
- 1. Захламленность и благоустроенность
 - 2. Отсутствие/недостаточное количество освещения территории
 - 3. непригодное для использования (аварийное) состояние детских площадок
 - 4. Отсутствие необходимого количества парковочных мест
 - 5. Отсутствие или недостаточное количество зон отдыха
 - 6. Состояние внутри дворовых/сквозных проездов
 - 7. Качество покрытия пешеходных дорожек

- 8. Некачественный уход за территорией
 - 9. Загрязнение и зарастание территории
 - 10. Качество озеленения территории
 - 11. Отсутствие газонов, открытые участки грунта
 - 12. Состояние сложившегося озеленения во дворе
- Результаты опроса показали, что самыми важными, требующей скорейшего решения, стали проблемы, связанные с организацией хранения автомобилей, устройством транспортно-пешеходной сети, освещение территории. Таким образом, направления, которые были выбраны для более подробного изучения, подтвердили свою актуальность результатами социологического опроса.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что на сегодняшний день крайне необходима разработка эффективных механизмов создания и преобразования окружающей среды

в комфортное и безопасное пространство. Для этого нужно изменить подход к существующей программе реновации дворовых пространств. Необходимо привлекать к данной про-

грамме самих жителей, чтобы преобразования изменяли действительно важные для проживающих на территории проблемы.

Литература:

1. Реконструкция и обновление сложившейся застройки города/ под общ. Ред. П. Г. Грабового и В. А. Харитоновой. — М.
2. Юзефович А. Н. Современные проблемы реконструкции жилых домов первых массовых серий.

К вопросу об определении динамического эффекта в статических расчетах прогрессирующего обрушения

Окунев Андрей Викторович, студент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматривается подход к определению значения динамического коэффициента для квазистатического подхода к расчету на прогрессирующее обрушение зданий или сооружений. Количественная величина влияния оценивается на примере плоской рамной стержневой системы путем сравнения результатов расчета в статической и физически-нелинейной динамической постановках. В заключении приводятся рекомендации по назначению более приближенного к реальной работе коэффициента динамичности.

Ключевые слова: прогрессирующее обрушение, коэффициент динамичности, нелинейный статический расчет, пластические шарниры, нелинейный динамический расчет.

Одной из главных задач при проектировании зданий и сооружений является обеспечение безопасности проектируемого объекта. Существует множество методик, которые направлены на увеличение надежности зданий и сооружений. Одной из таких методик является расчет на прогрессирующее обрушение, которое регламентируется отечественным сводом правил [1], вступившем в силу в 2019 году.

Прогрессирующее (лавинообразное) обрушение — последовательное (цепное) разрушение несущих строительных конструкций, приводящее к обрушению всего здания или сооружения, или его частей вследствие начального локального разрушения [1].

Данный расчет необходимо применять при проектировании зданий и сооружений класса КС-3, а также зданий и сооружений класса КС-2 с массовым нахождением людей [2].

Отечественной нормативной документацией предусмотрено несколько методов расчета зданий и сооружений на прогрессирующее обрушение.

Расчет кинематическим методом теории предельного равновесия включает следующие этапы:

— Включение в расчётную схему всевозможных механизмов разрушения и пластических шарниров, находя обобщённые перемещения по направлению усилий после отказа несущего элемента.

Согласно пункту 7.10 [1] данный метод применяется при обеспечении пластической работы системы в предельном состоянии.

Расчет в динамической постановке позволяет определить напряженно-деформированное состояние в каждый от-дельно взятый период времени с помощью выполнения множе-

ство итераций расчета на определенном промежутки времени. Данный метод позволяет наиболее точно приблизить результаты расчета к реальности. Но с другой стороны методика требует сложной настройки расчетной схемы и большего количества времени на расчет из-за высокой потребности в вычислительных мощностях, что в условиях проектирования может вызвать проблемы.

Расчет в статической постановке довольно часто применяется на практике, так как эта методика является наименее трудоемкой в плане настройки расчетной схемы и потребления вычислительных мощностей, что позволяет в условиях реального проектирования оперативно рассматривать различные аварийные ситуации. Суть данной методики заключается в определении напряженно-деформированного состояния расчетной схемы с последующим выключением одного из несущих элементов и прикладыванием ранее определенных усилий прикреплению данного элемента с обратным знаком. Прикладывания усилий прикреплению с обратным знаком это имитация динамического эффекта от мгновенного удаления несущего элемента расчетной схемы. В свою очередь дополнительные усилия от динамического эффекта в данной методике учитываются с помощью коэффициента динамичности K_d . Из курса строительной механики известно, что при мгновенном приложении нагрузки коэффициент динамичности $K_d = 2$, а при статическом $K_d = 1$.

На данный момент в отечественных нормах не указано, какую именно величину необходимо принимать для данного коэффициента, но в предыдущей редакции свода правил [1] значение коэффициента динамичности равнялось 2, что приводило к существенному увеличению металлоемкости.

При рассмотрении реальных расчетных ситуаций абсолютно мгновенного выключения несущего элемента из работы не бывает, а диаграмма работы строительных сталей предполагает нелинейные свойства материалов, что способствует перераспределению напряжений. Вследствие этого $K_d=2$ кажется чересчур консервативным и возникает потребность в уточнении этого коэффициента в статической постановке для полу-

чения результатов расчета наиболее близких к реальности как при динамическом расчете, но затрачивая на это минимальное количество времени и ресурсов.

Рассмотрим плоскую раму, представленную на рисунке 1, в которой колонны сечением I35Ш1, а балки 40Ш1. Для выключения из работы выбрана крайняя колонна первого этажа.

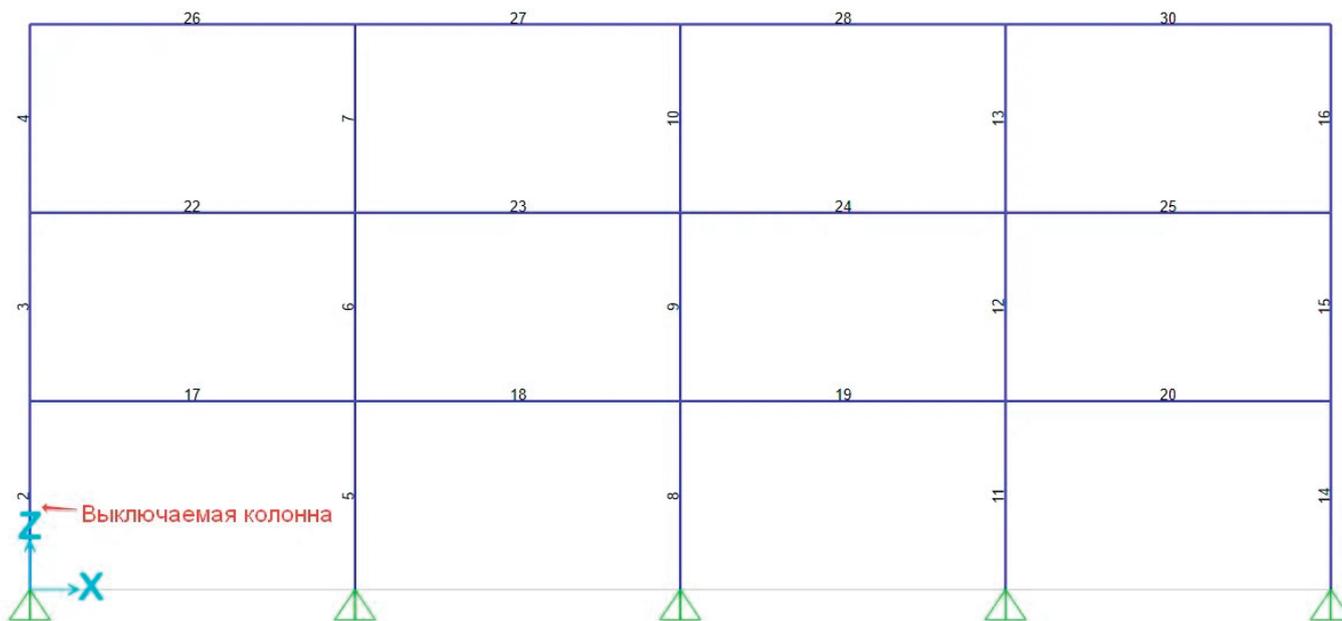


Рис. 1. Расчетная схема

На первом этапе выполняется нелинейный статический и динамические расчеты. В свою очередь расчет в статической постановке выполнен в двух вариантах, когда реакция выключаемой колонны приложена с обратным знаком с коэффициентом динамичности $K_d=1$ и $K_d=2$. График момента в ригеле № 17 в сечении над колонной № 5 (см. рисунок 1) при различном приложении нагрузок представлен на рисунке 2. При сравнении моментов в динамической и статических постановках видно, что при мгновенном удалении элемента, что соответствует времени удаления элемента в величину $T/10$, максимальное значения момента в динамической постановке практически совпадает со значением момента в статической постановке с приложением усилий с коэффициентом динамичности $K_d=2$. А если время удаления элемента равняется T , то значения момента в динамической постановке совпадает со значением момента в статической постановке с использованием коэффициента динамичности $K_d=1$. Полученные результаты вполне ожидаемы, и они подтверждают известные закономерности из строительной механики.

На втором этапе в расчетную схему были введены пластические шарниры, которые расположены в начале и конце конечных элементов. Также было учтено демпфирование равное 2%. Как видно из рисунка 3 ригели над выключаемой колонной ушли в пластическую зону работы стали (зеленные маркеры на концах конечных элементов). Данная цветовая индексация сиг-

нализирует о том, что материал работает в пластической зоне (зона В-С [3]).

При сравнении значения момента в точке 1 в динамической постановке с учетом пластической работы стали с результатами, полученными на первом этапе в статической постановке видно, что максимальный момент снизился, и в данном случае коэффициент динамичности соответствует $K_d=1.3$.

Для данной расчетной схемы определяющим фактором для определения коэффициента динамичности является изгибающий момент, но при рассмотрении более сложных расчетных схем следует учитывать также перемещения, крутящие моменты, продольные и поперечные силы.

Подводя итоги, можно сказать, что учет пластической работы стали при расчете на прогрессирующее обрушение, позволяет значительно сэкономить расход металла, так как к деформациям предъявляются более заниженные требования при расчете на особые воздействия. Для подобных рам с жестко защемленными ригелями при расчете на прогрессирующее обрушения в статической постановке в аварийной ситуации, когда рассматривается выключение крайней колонны, можно применять коэффициент динамичности равный 1.3. При дальнейшем рассмотрении вышеизложенной методики рекомендуется проанализировать аварийные ситуации с выключением различных несущих элементов, а также более реальные расчетные схемы, например, связевой каркас, для последующего уточнения коэффициентов динамичности.

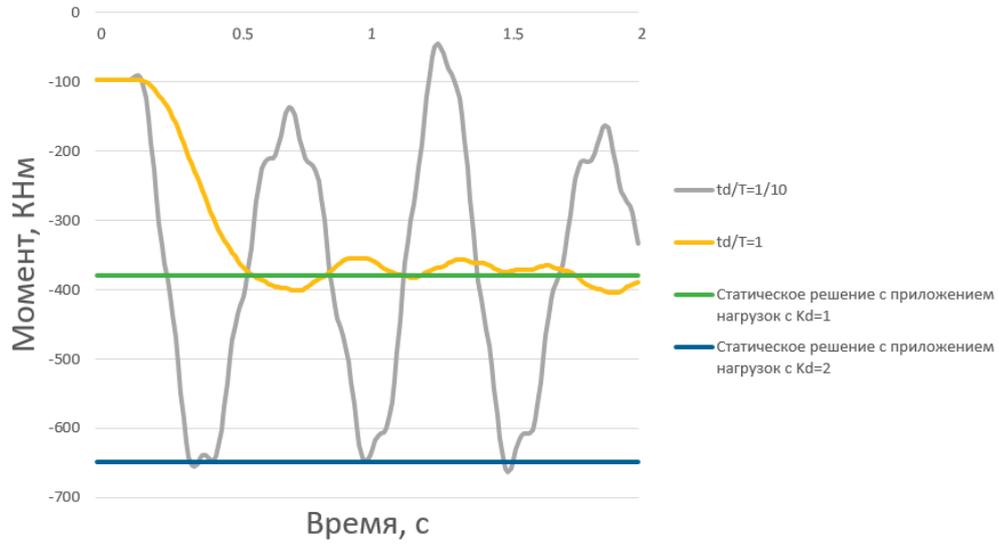


Рис. 2. Диаграмма момента при отказе крайней колонны в статической и динамической постановке

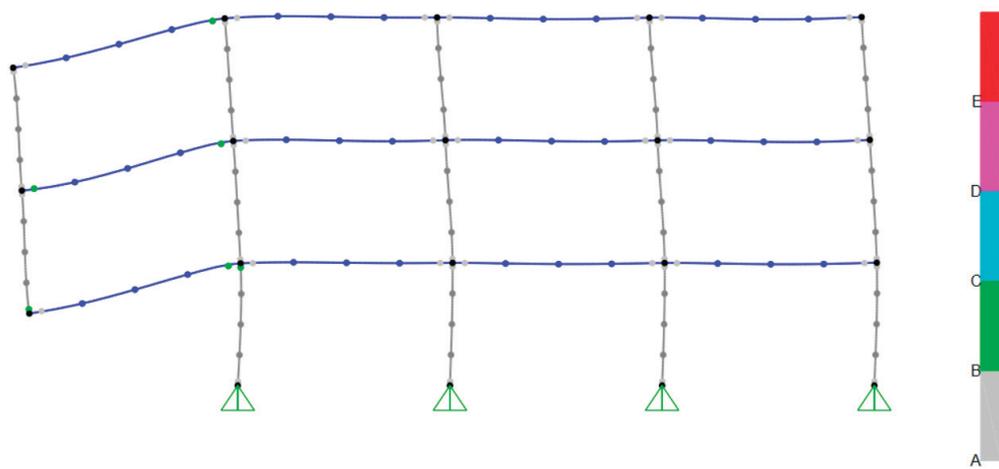


Рис. 3. Деформированная схема с пластическими шарнирами

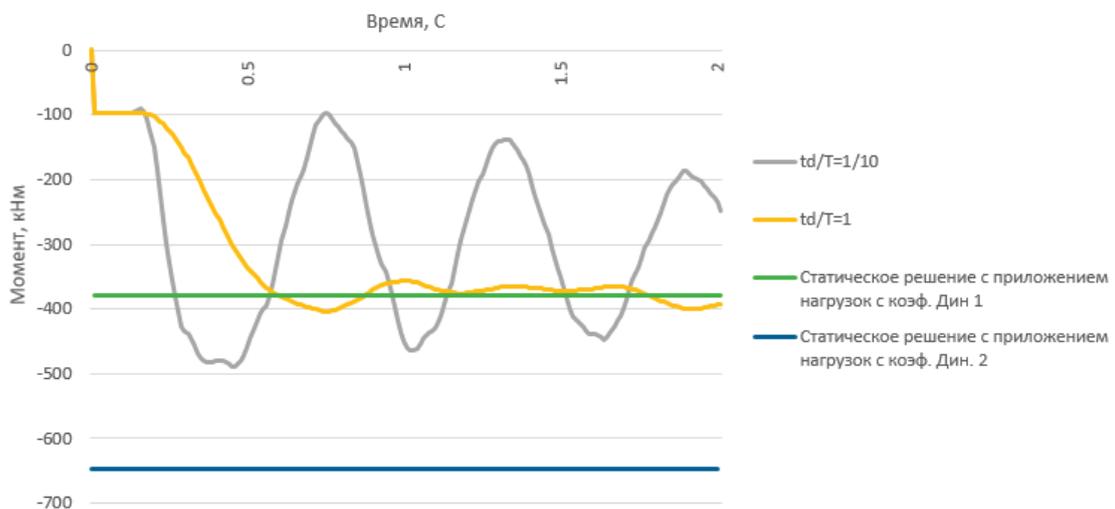


Рис. 4. Диаграмма момента при отказе крайней колонны в статической и динамической постановке с учетом пластической работы стали

Литература:

1. СП 385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения (с Изменениями № 1, 2)»
2. ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»
3. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23–81*» (с Поправками, с Изменениями № 1, 2,3)

Определение динамического эффекта в связевом каркасе при прогрессирующем обрушении

Окунев Андрей Викторович, студент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматривается процесс определения значения динамического коэффициента для квазистатического метода при расчете зданий и сооружений при прогрессирующем обрушении. Вышеупомянутый процесс рассматривается на примере связевого каркаса пролетом 18,0 м путем сравнения статических расчетов с динамическими, в которых свою очередь учитывается нелинейная и пластическая работы стали. В качестве результатов статьи приводятся выводы насчет влияния динамических расчетов и пластической работы стали на величину динамического коэффициента.

Ключевые слова: прогрессирующее обрушение, коэффициент динамичности, нелинейный статический расчет, пластические шарниры, нелинейный динамический расчет

Вопрос безопасности и надежности зданий и сооружений в последнее время обретает все большее значение при проектировании. В частности, в нормативную документацию стали включать расчетные ситуации на особые (чрезвычайные) воздействия. Одним из таких расчетов является расчет на прогрессирующее обрушение.

В нашей стране основной свод правил [1] регламентирует три методики для расчета на прогрессирующее обрушение — статический, динамический и расчет кинематическим методом теории предельного равновесия. Однако конкретики и подробных указаний как именно выполнять расчет на прогрессирующее обрушения в отечественном СП нет. Стоит отметить, рекомендации по конструктивным решениям по предотвращению прогрессирующего обрушению, которые не имеют указаний для различных конструктивных систем.

При статической методике расчета на прогрессирующее обрушение динамический эффект от выключения из работы несущего элемента моделируется коэффициентом динамичности K_d . И соответственно значение данного коэффициента имеет большое влияние на конечные результаты. Но в нашей нормативной документации значение данного коэффициента не регламентируется.

В свою очередь, динамический эффект от выключения несущего элемента при расчете в динамической постановке зависит от длительности удаления несущего элемента из расчетной схемы. Данный способ наиболее точно описывает возникающие усилия в конструкциях. Но в тоже время динамический расчет наиболее трудоемкий, по сравнению со статическим.

И поэтому определение реальной картины напряженно-деформированного состояния конструкций при динамическом

расчете позволило бы определить коэффициент динамичности для более простого статического расчета при прогрессирующем обрушении.

Рассмотрим связевой металлический каркас пролетом 18,0 м с шагом колонн 6,0 м (рис. 1).

Расчет выполняется в программном комплексе SAP2000. Данный расчетный комплекс располагает мощным вычислительным ядром, а также имеет удобные функции для внедрения пластических шарниров в расчетную схему.

Конструктивная схема здания — рамно-связевой каркас. В качестве конструктивных мер по предотвращению прогрессирующего обрушения были приняты дополнительные вертикальные связи по всей длине здания.

В качестве выключаемого элемента выбран опорный раскос рядовой фермы (см. рисунок 1). Также необходимо задать длительность выключения данного несущего элемента для динамического расчета. Во избежание возникновения резонанса конструкций, опорный раскос удалится за промежуток времени равный $1/10$ периода собственных колебаний. Период был определен модальным расчетом с помощью векторов Ритца, и равен период 0.55с. Также было учтено демпфирование конструкций (рассеивание энергии) равное 2%.

Важнейшей деталью при динамическом расчете является внедрение пластических шарниров для учета реальной диаграммы (см. рисунок 2) работы стали [2].

После были смоделированы расчетные ситуации в статической постановке с коэф. Динамичности равным 1 и 2.

При анализе результатов динамического расчета выяснилось следующее. Как видно из рисунка 3 в части элементов, находящихся около удаляемого раскоса, образовались пластиче-

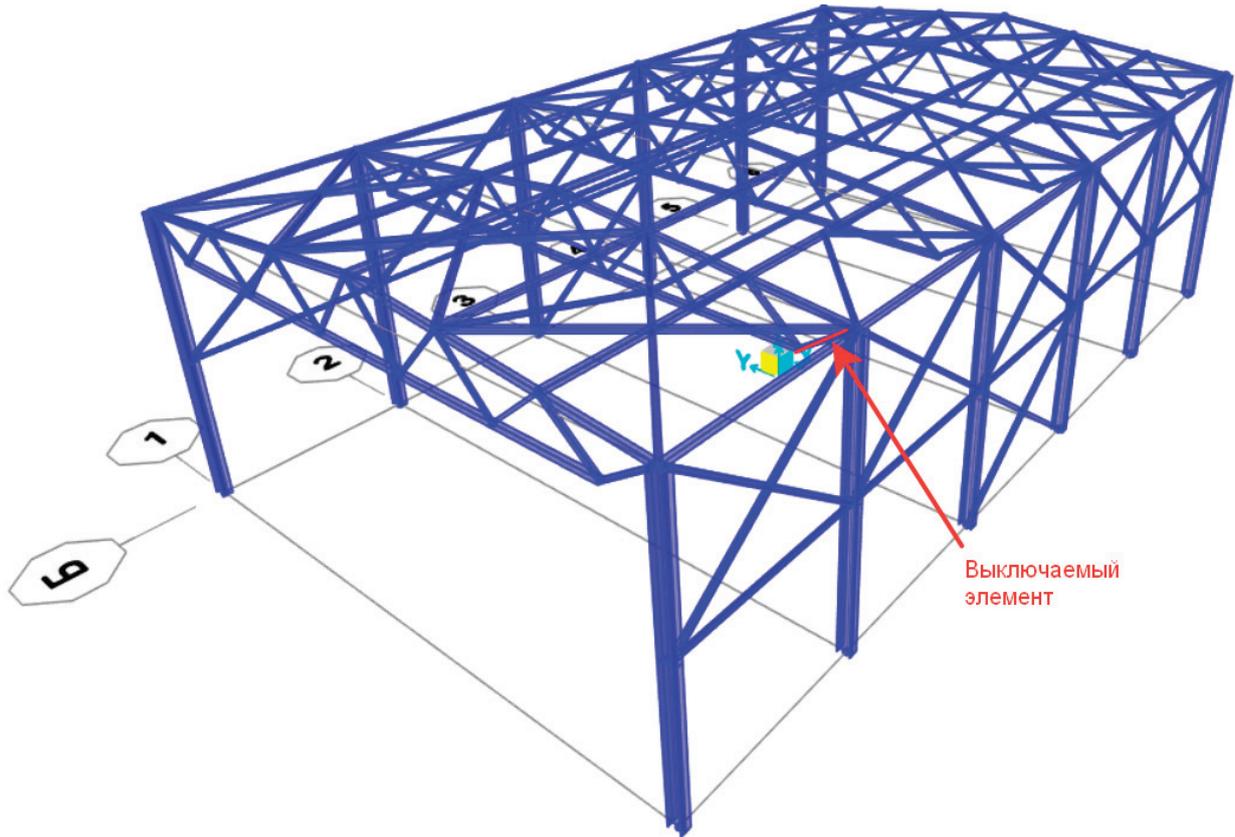


Рис. 1. Стальной каркас пролетом 18,0 м

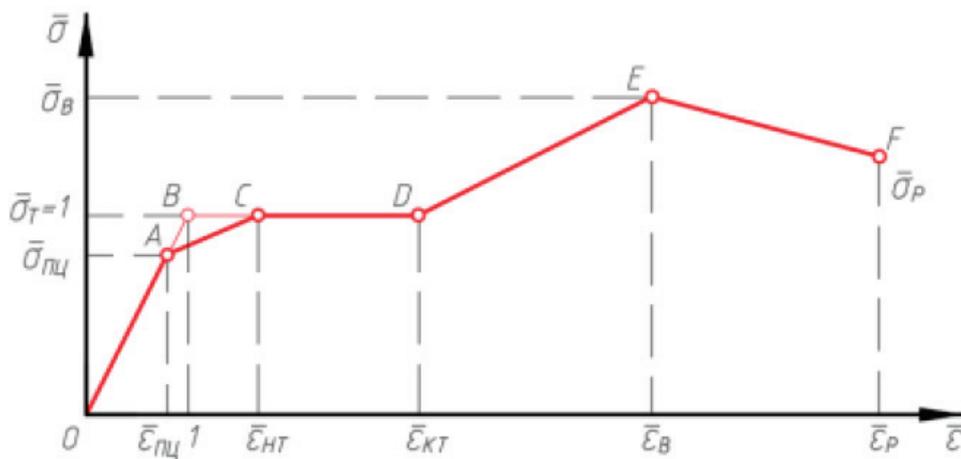


Рис. 2. Диаграмма работы стали

ские шарниры (зеленые и бирюзовые маркеры) и сталь в данных элементах стала работать на площадке текучести.

Далее сравним усилия и перемещения в динамической и статической постановках для некоторых элементов (см. рисунок 4) и узлов с образовавшимися пластическими шарнирами.

При сравнении перемещения узла 92 (рисунок 5) между динамическим и статическими расчетами выясняется, что перемещения в узле наибольшие при динамическом расчете

Похожая ситуация при анализе диаграммы моментов в элементе нижнего пояса 131 (см. рисунок 6) и продольной силы в прогоне (см. рисунок 7)

Рассматривая полученные данные, можно сказать, что пластическая стадия работы стали существенно сказывается на результатах расчета. Образовавшиеся пластические шарниры перераспределяют усилия на соседние конструкции. Но также стоит отметить, что в данной расчетной схеме не были предусмотрены конструктивные решения по предотвращению про-

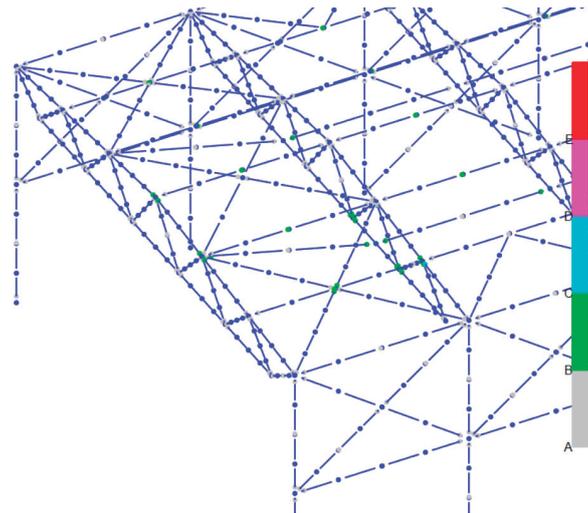


Рис. 3. Образовавшиеся пластические шарниры при выключении опорного раскоса

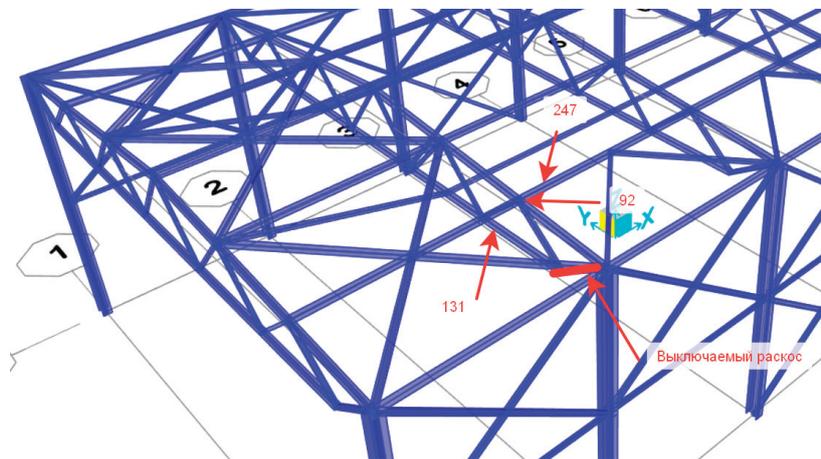


Рис. 4. Анализируемые элементы

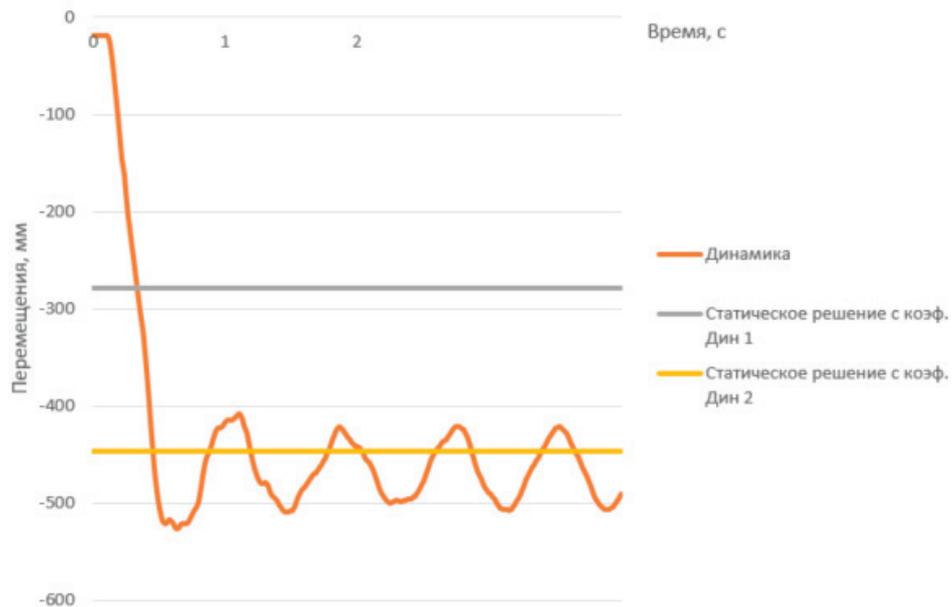


Рис. 5. Диаграмма вертикальных перемещения в узле 92

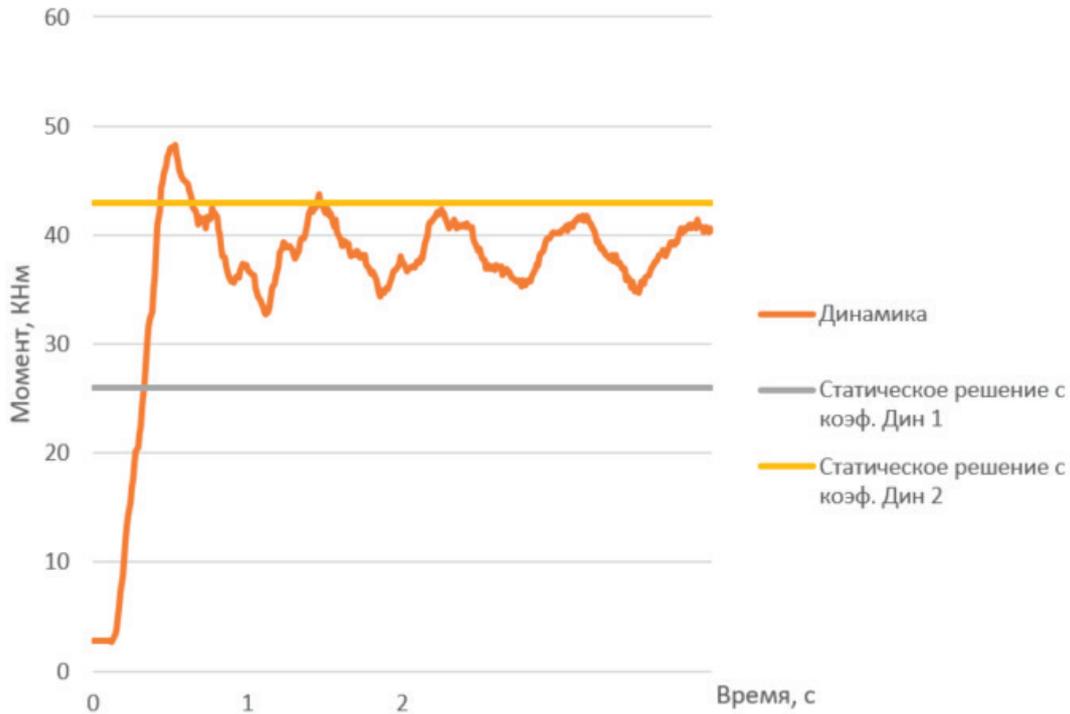


Рис. 6. Диаграмма изгибающего момента в элементе 131 нижнего пояса фермы

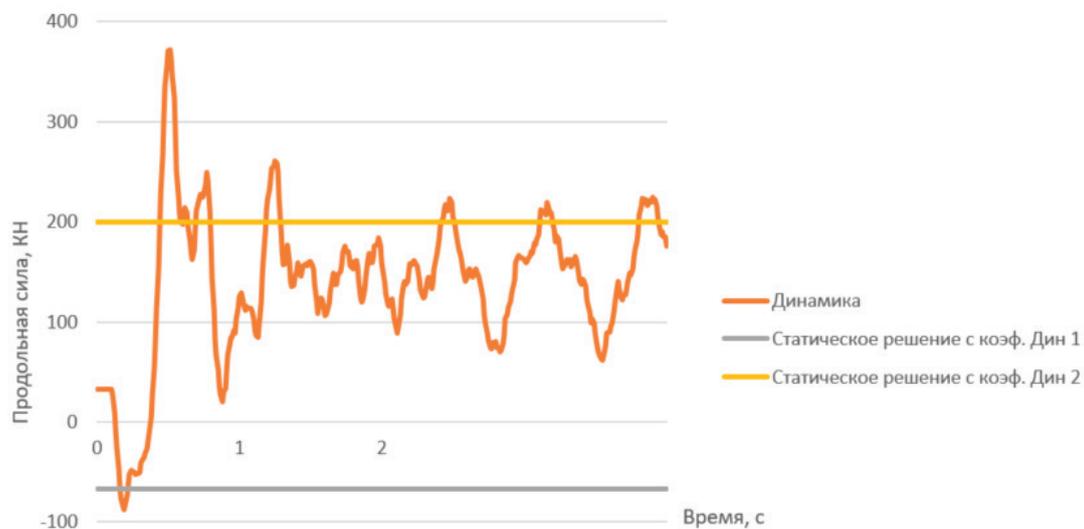


Рис. 7. Диаграмма продольных усилий в 247 элементе (прогон)

грессирующего обрушения по покрытию. Соответственно при выключении из работы опорного раскоса ферм некоторые конструкции излишне напряжены и сталь доходит до зоны самоупрочнения, что в свою очередь недопустимо. Для более кор-

ректной оценки коэффициента динамичности необходимо предусмотреть усиление покрытия. А также рассмотреть другие элементы для выключения из расчетной схемы, например, панель нижнего пояса, крайняя и рядовая колонна здания.

Литература:

1. СП 385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения (с Изменениями № 1, 2)»
2. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*» (с Поправками, с Изменениями № 1, 2, 3)

Упадок системы домов и дворцов культуры в России

Стрельникова Полина Владимировна, студент;
Валуйская Надежда Владимировна, доцент
Воронежский государственный технический университет

Постановка задачи. Выявить основные причины упадка системы домов культуры в России.

Результаты и выводы. Рассмотрены причины появления ДК в досоветском периоде, способы его адаптации в меняющийся советской системе и состояние на сегодняшний день.

Ключевые слова: архитектура, среда обитания, оборудование, строительные материалы, проектирование.

На данный момент десятки тысяч Домов и дворцов культуры советской эпохи, с их кружками, студиями, народными объединениями оказались неактуальны. Огромная часть советской эпохи и культуры просто не смогла вписаться в современную развитую инфраструктуру.

Большую конкуренцию составили торгово-развлекательные центры с многофункциональным наполнением, главной задачей которых является получение прибыли и коммерческая выгода. В итоге, много крепких зданий пришли в запустение без должного своевременного ухода, а главная идея советского ДК, подразумевающая «воспитание искусством» и «прививание культуры всем слоям населения» подверглась тотальному обесцениванию.

За последние 30 лет количество ДК сократилось более чем на 30 тыс. Если в 1991 году их было 72 тыс., то сейчас — не более 40 тыс. Разрабатываются новые проекты для реновации старых зданий, но их качество значительно хуже, чем в советский период. Такие проекты однотипны, не функциональны и не в полной мере учитывают потребности населения в данной местности.

Если раньше ДК были многопрофильными предприятиями, то сейчас стоит большой вопрос, насколько актуальна такая система организации, так как многие функции, такие как досуговые предприятия, спорт, концертные залы и т.д. имеют свои отдельные площадки и помещения.

История создания домов и дворцов культуры

Система ДК возникла в России в конце 19 века. Тогда государство строило народные дома, в которых рабочие могли проводить свое свободное время, обучаться грамоте и общаться. Это был эксперимент, начатый с целью обеспечить каждому человеку, независимо от навыков и социального статуса доступ к получению дополнительного образования.

В каждый исторический период ДК играли немаловажную роль в развитии государства. Народные дома помогли России преодолеть социальный кризис 20 века, связанный с массовой урбанизацией.

Они помогли в борьбе с безграмотностью, за несколько десятилетий безграмотность снизилась с 80 до 10 процентов.

После революции 1917 года рабочие клубы стали первым местом коммуникации с населением. С помощью них распространялись новые представления об устройстве экономики, власти и общества. Народный дом был площадкой для дис-

куссий по самым животрепещущим вопросам, своего рода рупором нового времени.

Большим достижениям в спорте, искусстве и науке СССР обязана во многом домам культуры. Через секции и объединения, находящиеся на базе ДК, проходило много детей. Эти здания имели большую вместительность и давали возможность детям попробовать себя в разных направлениях и проявлять свои таланты. Многие из них после успехов в ДК связывали свою жизнь со спортом, наукой или искусством.

Сегодня народное искусство и фольклор в некоторых областях сохранились до сих пор только благодаря ДК, где это поддерживалось и развивалось на протяжении десятилетий.

В последние годы существования СССР система ДК начала переживать сильный кризис. Большинство домов культуры принадлежали промышленным предприятиям, и в период упадка заводы в первую очередь избавлялись от непрофильных активов — учреждений социальной направленности.

В лучшем случае они отдавались под управление городской администрации, в худшем отправлялись в частное владение, а частное лицо в свою очередь либо вообще не использовало здание по назначению, либо сдавал его в аренду под торговую площадь. С этих пор началось сильное сокращение ДК.

В 1930-х годах начинают массово строить города, и как их обязательный компонент — дома культуры. Индустриализация и коллективизация повлияла на число ДК, в этот период их число начало расти.

Тогда же формируется образ советского гражданина — это организованный, сознательный человек, который ставит общее выше частного и трудиться на благо общества. Он физически и интеллектуально развит, решителен и целеустремлен. Каждый сознательный коммунист стремился стать таким человеком-а ДК помогало ему в этом.

В этот период рабочие клубы получают новое название — дома и дворцы культуры. Образы дома и дворца появляются не случайно: дом уголок уюта и комфорта в новой городской среде; дворец грандиозное здание, которое до революции могли себе позволить только монархи или их приближенный. Теперь дворец был доступен каждому гражданину.

Меняются нюансы клубной работы и акценты в досуговой деятельности. Культура в этот период понимается, во-первых, как активная деятельность, во-вторых, как совокупность различных видов творчества. Время, проводимое ДК восприни-

мается не как отдых, а как тяжелый труд по самообразованию и самосовершенствованию.

В последнее время общество возвращается к созданию типовых проектов клубов. Их разработала в 1940-е годы группа архитекторов архитектурно — проектной мастерской Всесоюзного центрального совета профсоюзов. К строительству было отобрано несколько типов вместительности: 150, 300, 400 и 500 мест.

Несмотря на то, что здания были типовыми, их богато украшали элементами из архитектуры прошлой эпохи: портиками, мощным фронтоном, колоннадой.

Специалисты адаптировали типовые проекты ДК под каждый населенный пункт. Профессиональные местные или приглашенные скульпторы и художники создавали элементы декора. Так типовые проекты превращались в индивидуальные и отражали идентичность местности.

Первое десятилетие после смерти Сталина традиционно принято называть оттепелью. Этот период характеризуется относительной либерализацией политической и общественной жизни, освобождением политических заключённых, первым шагом навстречу западному миру. С приходом к власти Леонида Брежнева начнётся эпоха застоя — период двадцатилетней стагнации экономики.

Учёный — новый герой 1960-х. С 1950 по 1965 год число учёных и исследовательских должностей в СССР выросло с 162 000 до 665 000. Научно-техническая интеллигенция станет новым советским средним классом. Как следствие, ДК начинают проводить дни науки и техники, организуют работу технических кружков, кабинетов научно-технического прогресса.

Десталинизация коснётся и архитектуры: в 1950-х и 1960-х происходит переосмысление общественных пространств в сторону удобства. Продолжается массовая застройка ДК по послевоенным типовым проектам. Планировочных откровений в клубном строительстве в этот период не возникнет. Общество будет работать над технологией строительства, строительными материалами и оптимизацией.

При Хрущеве продолжают строить по послевоенным типовым проектам, но лишают их «архитектурных излишеств» на фасадах. Новые типовые проекты в этот период похожи больше на рабочие клубы, чем на клубы Бартошевича: форма плана не компактная, фасадное решение чистыми формами и большим остеклением отсылает к эстетике авангарда. Появляются типовые проекты домов культуры большей вместимости: с залом на 800 и 1000 мест — как запрос времени на возможность проводить массовые мероприятия для большой аудитории. В типовых проектах возникает баланс между клубной и зрелищной частями: клубная часть, которой так не хватало в послевоенных проектах, становится больше, что делает работу кружков комфортнее.

Типизация общественных зданий иногда встречала критику архитекторов. Общественные здания строились реже, чем жилые, ввиду чего параметры типовых проектов могли потерять актуальность до того, как по проекту будет построено ещё одно здание.

В этот период проходят конкурсы на разработку генпланов ряда городов и появляется концепция микрорайонов. Теперь

цель не в том, чтобы просто построить как можно больше ДК, а в том, бы создать инфраструктуру культуры — сеть учреждений, находящихся в шаговой доступности.

Можно сказать, что территория считалась культурно обустроенной, если соблюдалась норма «полметра культуры на одного жителя». В начале 1980-х годов в сознании советского человека происходит некоторый сдвиг: система, которая раньше казалась невероятно прочной, перестает казаться таковой. Появляется ощущение скорых неизбежных перемен. С этого момента роль ДК в жизни людей постепенно будет становиться всё менее и менее значимой.

С принятием закона «О предприятиях и предпринимательской деятельности в РСФСР» и ещё ряда законов в 1991 году началась приватизация. Она коснулась промышленных и сельскохозяйственных предприятий, жилфонда и учреждений культуры. Ранее принадлежавшие предприятиям ДК продавались и либо сдавались в аренду коммерческим организациям, либо просто переставали работать.

У приватизации не было цели ослабить систему, скорее даже наоборот — она рассматривалась как возможность привлечения в культуру дополнительных финансовых источников в виде частных капиталов. Однако на деле это обернулось большими трудностями для домов культуры, многие из которых просто не смогли восстановиться после наступившего упадка.

В 1980-е и 1990-е годы в системе происходят кардинальные изменения. Перестройку и распад СССР дома культуры переживают с трудом: с изменением общественных взглядов и настроений ДК постепенно теряют свою актуальность для молодёжи и людей трудоспособного возраста, а после распада СССР переживают приватизацию и муниципализацию. Опыт приватизации учит нас тому, что без поддержки государства структура ДК существовать не может, а частная инициатива должна быть исключительно добровольной. На наш взгляд, в отношении ДК оптимальным был бы формат государственно-частного партнёрства.

Заключение

Сегодня мы находимся в поиске способа модернизировать систему ДК. За последние 20 лет государством было предпринято несколько попыток создать новые типологии созидательного досуга, однако примеры переосмысления и перезапуска системы ДК так и остались единичными явлениями, и ни одной тиражируемой практики или подхода к модернизации системы, который стал бы массовым, создано не было. Таким образом, в каждый исторический период перед ДК ставились цели общегосударственного уровня, анализировались потребности людей, тестировались разные способы им соответствовать, и в конечном счёте происходила адаптация ДК под запросы общества.

Дома и дворцы культуры — это уникальная доступная система созидательного и образовательного досуга, созданная в России. Это единственная сеть в мире социокультурных зданий такого масштаба. Дома культуры есть в каждом регионе и почти в каждом поселке России.

Обзор программного обеспечения для целей автоматизированного геодезического мониторинга сооружений метрополитена

Сушенкова Ксения Александровна, студент магистратуры
Московский государственный университет геодезии и картографии

Правительством города Москвы выполняется «Программа развития Московского метрополитена» [1], согласно которой к 2027 году должно быть построено 43 станции и 95 км путей, темпы строительства данных сооружений набирают все большие обороты, что приводит к повышению спроса к точностным характеристикам выполнения работ и к физической и интеллектуальной деятельности человека, задействованного в строительных процессах. При строительстве новых объектов метрополитена оказывается воздействие на уже существующие и практически непрерывно действующие конструкции (тоннельная обделка, пути, станции, вестибюли). Для наблюдения за такими объектами, разрабатываются проекты наблюдательных станций, в которых может быть заложена цикличность геодезического мониторинга, доходящая даже до 24 раз в сутки. При таких больших объемах работ, использовать человеческие ресурсы крайне неэффективно, затратно, а иногда и невозможно в условиях действующего метрополитена при движении поездов, в этом и заключается актуальность и эффективность использования роботизированных тахеометров для геодезического мониторинга и специализированного программного обеспечения для обработки и анализа результатов.

Для обзора мною были выбраны два программных продукта: Leica GeoMos и Trimble 4D Control. Обе программы подходят для целей автоматизированного геодезического мониторинга.

Leica GeoMoS — это современная программная система мониторинга, конфигурируемая под конкретное применение, на существующих и строящихся объектах любой величины. Каждый проект мониторинга предъявляет определенные требования к производимым измерениям и их точности. Программное обеспечение (ПО) Leica GeoMoS обеспечивает функционирование очень гибкой автоматической системы контроля за деформациями, которая в состоянии объединить показания геодезических, геотехнических и метеорологических датчиков [2].

Leica GeoMoS хранит все измерения и результаты обработки в открытой базе данных SQL. К данным можно обратиться локально или удаленно, используя приложения Leica GeoMoS Анализатор, Leica GeoMoS Уравнивание или иное программное обеспечение.

В дополнение к стандартным средствам связи Leica GeoMoS также поддерживает сетевой протокол связи TCP/IP, который позволяет использовать технологию Ethernet и мобильные сети.

Функциональные возможности:

1. Концепция проекта для мониторинга деформаций объектов с заданной периодичностью.
2. Хранение данных в открытой базе данных SQL.
3. Параллельное использование множества датчиков.
4. Широкий диапазон технологий связи для управления датчиками и сбора данных.

5. Возможность с помощью тахеометров осуществлять измерения на большие расстояния (до 8 км).

6. Метеорологическая сеть, моделируемая по области измерения.

7. Вычисление виртуальных датчиков.

8. Гибкие и настраиваемые предельные значения контролируются на различных уровнях.

9. Мощная система управления событиями и широкие возможности передачи сообщений.

10. Визуальный и буквенно-цифровой анализ.

11. Редактирование и обработка данных тахеометров с учетом хронологии.

12. Краткий обзор текущего состояния на фотографии или карте с использованием светофорной символики.

13. Импорт-экспорт в другие системы (форматы ASCII, DXF, WMF, стандартный Excel).

14. Автоматическое резервное копирование данных и архивация.

15. Автоматический экспорт файлов в формате GeoMoS XML [2].

Программное обеспечение Trimble 4D Control (T4D) — универсальное средство слежения за деформациями зданий и сооружений.

Основные характеристики T4D:

1. Возможность создания комплексных систем мониторинга с использованием GNSS приемников, электронных тахеометров и геотехнических датчиков.

2. Возможность расширения и настройки системы мониторинга для решения широкого круга специализированных задач.

3. Измерения, анализ, визуализация и отчеты по проектам мониторинга.

4. Управление системой и просмотр результатов методом удаленного доступа.

Установленная система мониторинга позволяет обнаружить смещение или движение природных объектов и искусственных строений. Она обеспечивает данными, необходимыми для понимания скорости, направления и величины каждого движения. Программное обеспечение является ядром проекта мониторинга. Оно управляет измерениями, оперирует с данными и анализирует их, обеспечивая поддержку в принятии решений.

В Trimble 4D Control можно задать группы точек для измерения и периодичность наблюдений. Для измерений оптическими инструментами при создании проекта можно просто «натренировать» систему путем наведения электронного тахеометра Trimble на каждую из точек измерения. Затем система будет автоматически измерять заданные точки с заданной периодичностью. Trimble 4D Control собирает и управляет данными, получаемыми с геотехнических датчиков для обеспечения полной функциональности мониторинга [3].

T4D содержит в себе инструменты для анализа данных. В его ядре заложены алгоритмы для анализа сетевой деформации. T4D выполняет подробную оценку данных и выделяет точки, которые движутся. Среди точек можно идентифицировать случайные или систематические ошибки и участки движения. T4D поможет увидеть циклические движения, а также внезапные или неожиданные изменения в проекте.

Также можно использовать SQL для получения сырых данных напрямую из базы данных. Затем можно провести выборочный анализ, используя информацию, собранную и сохраненную системой. Также можно использовать удаленный доступ через Web-интерфейс для получения ежеминутной информации из удаленного местоположения.

Быстрое построение графиков позволяет отображать результаты отдельных точек или датчиков.

Функции анализа T4D используются для визуализации информации, получаемой от датчиков мониторинга, в форме графиков или таблиц. Расчеты и графика позволяют проводить анализ сложных структур и движения [3].

Сравнение программных продуктов будет проходить по следующим параметрам:

- 1) интерфейс ПО;
- 2) выгрузка данных через сайт (возможность быстро и беспрепятственно получить данные в любое время суток);
- 3) гибкость настроек (возможность установления циклическости мониторинга, добавление и удаление точек, определение засечки тахеометром);
- 4) графическое отображение данных мониторинга (отображение графиков, диаграмм и визуального расположение точек мониторинга);
- 5) возможность ведения нескольких проектов одновременно (то есть, есть ли возможность наблюдать за одним объектом мониторинга, либо за несколькими одновременно с помощью подпроектов);
- 6) стоимость ПО;
- 7) стоимость оборудования;
- 8) простота и удобство работы в ПО.

Сравнительный анализ информационных технологий.

Leica GeoMos:

- возможность использовать только оборудование Leica;

- гибкость настроек — свободное установление циклическости мониторинга, определение засечки, добавление и удаление точек;

- возможность ведения только одного проекта, в отличие от T4D. То есть, в программе может наблюдаться только один объект мониторинга;

- выгрузка данных через сайт на интуитивном уровне;
- дорогостоящее ПО с множеством отдельных модулей, необходимых для комплексного мониторинга ≈ 5 млн рублей;

- необходимость покупать модули, к каждому тахеометру покупается отдельная лицензия, отдельно оплачивается GeoMos Now для выгрузки данных через сайт (≈500 тысяч рублей);

- ПО разделено на опции, которые выполняют свои функции: Monitor — собирает данные мониторинга, Analyzer/Spider — уравнивает полученные данные;

- дорогостоящее оборудование, стоимость роботизированного тахеометра Leica в среднем ≈ 7 млн рублей;

- популярное ПО в геодезических кругах, в отличие от T4D. Trimble 4D Control:

- возможность использовать только оборудование Trimble;

- удобный интерфейс ПО;

- последовательный вывод данных по циклу;

- отображение расположения точек с эллипсами ошибок;

- сложная выгрузка данных через сайт;

- в некоторых местах недоработан софт;

- одна программа имеет подпроекты, то есть возможно вести несколько объектов мониторинга одновременно;

- Тахеометр, обработка и проект находятся в одном модуле, то есть не нужно ничего отдельно покупать;

- стоимость ПО ≈ 2 млн рублей;

- нераспространенное ПО в геодезических кругах, низкая популярность продукта в Российской Федерации;

- недорогое оборудование в сравнении с тахеометрами Leica. Тахеометры Trimble дешевле практически в два раза (≈3 млн рублей);

- тахеометры Trimble работают быстрее, есть возможность приобретения тахеометра без панели, что сокращает его стоимость (в отличие от Leica, где необходимо приобретать полный комплект оборудования)

Таблица 1. Сравнение характеристик программного обеспечения по баллам от 1 до 5

Ключевые показатели	Leica GeoMos	Trimble 4D Control
Интерфейс ПО	4	5
Выгрузка данных с сайта	5	3
Гибкость настроек	5	4
Графическое отображение данных мониторинга	3	5
Возможность ведения нескольких проектов	1	5
Стоимость ПО	2	4
Стоимость оборудования для автоматизированного мониторинга	2	4
Технические характеристики оборудования	5	5
Простота и удобство работы в ПО	5	4

Несмотря на одинаковые цели и задачи двух программ: Leica GeoMos и Trimble 4D Control, чаще всего выбор пользователя падает в сторону GeoMos из-за широкой популярность данного ПО. Т4D практически не используется на территории РФ, хотя в некоторых случаях удобство и функционал технологии на порядок выше. Стоимость обоих программных продуктов с приобретением всех модулей и опций отличается немногим, но стоимость оборудования, применяемого для автоматизированного мониторинга к каждому ПО, отличается в разы. Исходя из этого, можно предположить, что основной недостаток — это невозможность использования оборудования других производителей под данные технологии.

В целом, это единственные программные продукты, используемые для целей автоматизированного мониторинга и выделить одного лидера по всем позициям невозможно. Программное обеспечение обновляется, с каждым годом оно становится лучше для пользователей, выходят новые версии, но также можно выделить и минус — это платные обновления (например, обновление для Т4D ≈ 100 тыс. рублей). Если все-таки выделять ПО по ценовой доступности, то на первое место встанет Trimble 4D Control, но по гибкости настроек, выгрузке данных и применяемому оборудованию лидирует Leica GeoMos.

Автор: Сушенкова Ксения Александровна, студент магистратуры геодезического факультета Московского государственного университета геодезии и картографии

Литература:

1. Развитие системы метрополитена Москвы до 2027 года — Текст: электронный // Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы: [сайт]. — URL: <https://stroi.mos.ru/razvitie-uds/razvitie-metro> (дата обращения: 01.06.2022).
2. Leica GeoMoS. — Текст: электронный // gfk-leica: [сайт]. — URL: https://www.gfk-leica.ru/katalog/programmnoe_obespechenie_po_leica/leica_geomos/ (дата обращения: 01.06.2022).
3. Trimble 4D Control. — Текст: электронный // kmcgeo: [сайт]. — URL: <http://kmcgeo.com/Products/T4Dcontrol.htm> (дата обращения: 04.06.2022).

Стилизация в проектировании изделий декоративно-прикладного искусства на примере керамических ваз

Трофимова Аделина Викторовна, студент магистратуры
Казанский национальный исследовательский технологический университет

Статья содержит основные сведения о приемах стилизации, которые используются для создания декоративных форм на основе растительных элементов. В статье описываются основная идея воплощения и стилизации растений родного края в керамических декоративных вазах.

Ключевые слова: стилизации, композиция, керамические вазы, эскиз, формообразование, растительный мотив.

Основной идеей для создания керамических ваз, послужил богатый и разнообразный растительный мир родного края. Для выявления главных признаков и черт, характерных для растений данной местности, анализировалось их строение, виды и их поведении при воздействии на них природных факторов. Опираясь на эти результаты, в итоге сформированы идеи формообразования ваз и их декора.

Стилизация — это творческий процесс создания декоративного произведения. Существует несколько способов построения стилизованной композиции: плоскостной, когда происходит обобщение воздушной и линейной перспективы; конструктивный, когда в любой форме необходимо увидеть, прежде всего, структуру, формообразование; орнаментальный, когда предмет превращается в деталь орнамента; образный, когда происходит переработка реалистического изображения в образ [1, с. 251].

Кроме того, Г.М. Логвиненко отмечает, что произведение может быть декоративным за счет упрощения формы пред-

метов, применения активных цветовых контрастов, введения декоративного контура и других приемов. Но в нём не будет стиля, если не возникнет цельность всех компонентов [2, с. 36].

Основным приемом художественного проектирования являются технологические приемы. На основе данных приемов определяются и отображаются все возможности построения керамических ваз. Главная особенность керамических ваз заключается в формообразовании и расположении орнамента, раскрывающего красоту, структуру и форму. Чтобы выявить такие особенности, требуется особый подход к формированию композиции ваз. Композиция в проектировании имеет свои особенности. Во-первых, это переход от трехмерного пространственного изображения к двумерному, отказ от линейной воздушной перспективы и линейного объема. Во-вторых, это процесс работы с плоскостью, с формированием изображения плоскости. В-третьих, это разделение плоскости на части, поиск масштаба этих частей [3, с. 46].

В основе композиции для керамических ваз лежит рельефная фигура, воплощающаяся сопряжением нескольких геометрических форм, а также строение и плавные изгибы полевых растений. Основными компонентами при создании эскиза являются базовые элементы композиции: точка, пятно, линия. Композиция, в свою очередь, основана на использовании цвета и формообразования.

Особое внимание при построении композиции для керамических ваз обращается на простоту самих технологических приемов, их логичность. Это связано особенностью формы ваз, способом нанесения на изделие рисунка, что обуславливает трактовку творческого замысла в определенном стилизованном виде. Имеется ввиду, что творческий замысел дизайнера-проектировщика должен быть трансформирован в виде соответствующей композиции. Формирование композиции можно разделить на следующие этапы:

1 этап — выбор сюжета, формирование основной идеи композиции;

2 этап — стилизация композиции;

3 этап — определения масштаба композиции и ее восприятия;

4 этап — определение цветового решения для полноты восприятия идеи.

Для их стилизации выбран способ типизации. Этот способ выявляет наиболее характерные и общие черты растений, посредством опускания одних черт и упрощения других. Выбор данного способа стилизации обусловлено способом нанесения рисунка на вазу и его формой, которая состоит из сложной геометрической формы. Графическое изображение полевых растений формирует динамичный мотив, изображенный на рис. 1.

При работе над эскизами немаловажную роль играют и формообразование ваз. Связи с чем велись композиционные поиски, связанные с визуальным восприятием формы создаваемого изделия. Для стилизации необходимо определить масштаб изделия в соответствии с окружающей средой. Вследствие чего

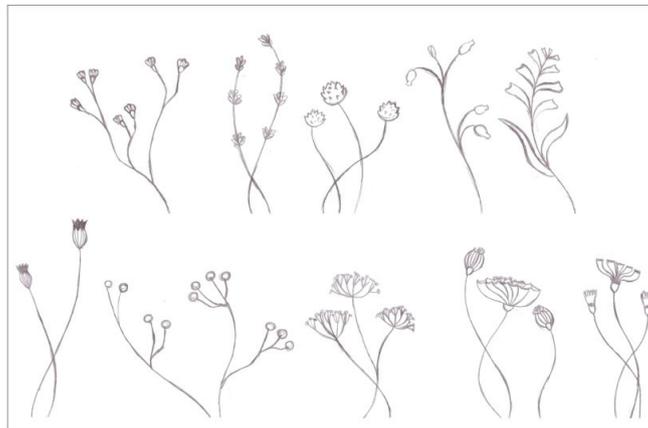


Рис. 1. Эскиз элементов растительного орнамента

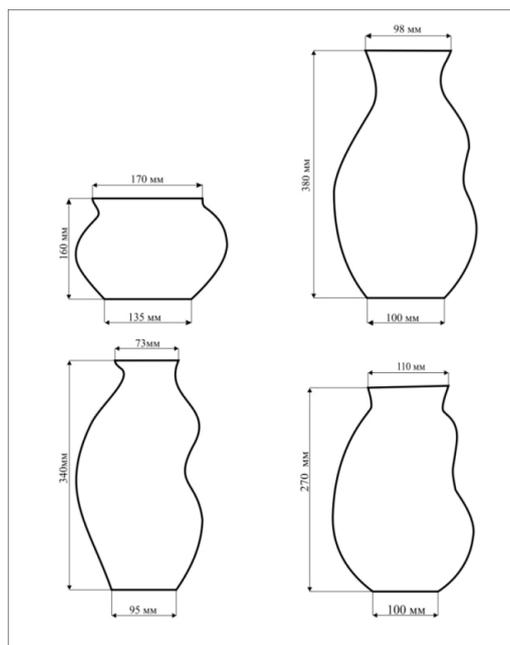


Рис. 2. Технический рисунок

найлены основные размеры керамических ваз и способ их визуального построения [4, с. 25].

Последним этапом при композиционном проектировании является правильный подбор цветовой гаммы. Большое внимание при этом уделяется сочетанию цветовой гаммы друг с другом.

При поиске цветовой гаммы для реализации проекта, главной задачей стало подобрать оттенки цветов при котором не терялась рельефность формы ваз, воплощающаяся сопряжением нескольких геометрических форм.

Для декорирования керамических вазы выбран светло-зеленый цвет. Цвет подобран для создания на вазе эффекта наполненности. Керамические вазы в цвете представлены на рисунке 3.

Данные эскизы представляют собой сочетание различных оттенков зеленого, начиная от болотного до темно зеленого и белого цвета.

Таким образом, при создании стилизованной композиции с мотивами полевых растений, особое внимание стоит уделить плановости изображения и использованию геометрических форм в передаче объема керамических ваз. Все элементы декоративной композиции должны подчиняться основной идее, при этом не обязательно добиваясь полного сходства с изображаемым растением, но следует передать основные её особенности, чтобы стилизованные объекты остались узнаваемы зрителем. Эти правила являются основой создания гармоничной композиции.



Рис. 3. Цветовой вариант ансамбля керамических ваз

Литература:

1. Даглидян К. Т. Декоративная композиция. — М.: Феникс, 2010. — 312 с.
2. Логвиненко Г. М. Декоративная композиция. — М.: Владос, 2005. — 144 с.
3. Устин В. Б. — Учебник Дизайна. Композиция, методика, практика. — М., 2009.
4. Кимберли Элам. Геометрия дизайна. Пропорции и композиция. — 2011. — 103 с.
5. Васютинский, Н. Золотая пропорция/ Васютинский Н, Москва, Молодая гвардия, 1990, — 238 с.
6. Аркелян Г. Математика и история золотого сечения. М.: Логос. 2014. — 404 с.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 22 (417) / 2022

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 15.06.2022. Дата выхода в свет: 22.06.2022.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.