

УДК 159.9.072

**Н. И. Жарков, В. И. Гиль, С. В. Красковский, Б. В. Войтеховский, В. С. Исаченков**  
Белорусский государственный технологический университет

**ГРАФИЧЕСКИЙ ИЛЛЮСТРАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ  
КАК СРЕДСТВО ИНТЕНСИФИКАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ  
И МАШИННАЯ ГРАФИКА»**

Процесс передачи информации как составная часть учебного процесса может и должен оптимизироваться с целью улучшения качества обучения. Важным фактором оптимизации процесса восприятия является выбор места размещения объектов информации в документе.

При составлении информационного документа необходимо выбрать форму предъявления иллюстративного материала. Один и тот же объект часто может быть представлен в виде схемы, чертежа, технического рисунка или фотографии. Информационная емкость чертежа по сравнению со схемой значительно больше.

Каждая лекция или практическое занятие по инженерной графике сопровождается графическими иллюстрациями, вычерчиваемыми преподавателем на доске. К иллюстративному материалу, который используется на практических занятиях по инженерной графике, предъявляются требования обеспечения исчерпывающе полного и глубокого понимания иллюстративного объекта, а также быстроты и надежности понимания. Поэтому в качестве основной формы представления информации принят чертеж. Для быстроты и надежности понимания также используются наглядные пространственные изображения (технический рисунок).

Содержание дисциплины «Инженерная и машинная графика» было систематизировано и разделено на блоки. Приведен анализ факторов, влияющих на восприятие различных форм графической информации. Проведенный анализ является основой для разработки учебно-методических материалов, направленных на внедрение информационных технологий в процесс непрерывного графического обучения студентов в вузе. Разработанные наглядные пособия внедрены в учебный процесс.

**Ключевые слова:** инженерная графика, чертеж, схема, технический рисунок, графические иллюстрации.

**N. I. Zharkov, V. I. Gil, S. V. Kraskovski, B. V. Voytehovski, V. S. Isachenkov**  
Belarusian State Technological University

**ILLUSTRATIVE GRAPHIC MATERIAL AS A MEANS INTENSIFICATION  
OF EDUCATIONAL PROCESS IN THE STUDY SUBJECTS "ENGINEERING  
AND COMPUTER GRAPHICS"**

In compiling the information document is necessary to choose the form of an illustrated presentation of the material. One and the same object can often be presented in the form of a scheme, we are drawing, technical drawing or photo. Information drawing capacity compared with the circuit much more. Each lecture and practical training on the engineering drawing is accompanied by graphic illustrations drawn on the blackboard the teacher.

The process of transmission of information as an integral part of the educational process can and should be optimized in order to improve the quality of education. An important factor in optimizing the process of perception is the right choice of accommodation object information place in the document. When developing illustrative material for use on a practical training on the engineering drawing, and are required to provide a complete and exhaustive a deep understanding of the illustrative object, along with that are requirements of the speed and reliability of understanding. Therefore, as a basic form of presentation of the information received drawing. For speed and reliability of understanding are also used visual spatial image (technical drawing).

The content of the discipline “Engineering and computer graphics” was systematized and divided into blocks. An analysis of factors influencing the perception of different forms of graphic information. This analysis is the basis for the development of teaching materials aimed at the introduction of information technology in the process of continuous graphical teaching students at the university. Designed visual aids introduced into the educational process.

**Key words:** engineering graphics, drawing, scheme, technical draft, graphic illustrations.

**Введение.** Процесс передачи информации как составная часть учебного процесса может и должен оптимизироваться с целью улучшения качества обучения. Глубокое изучение компонентов процесса восприятия позволит, в частности, решить задачу оптимизации предъявления графической информации в форме схем, технических рисунков и чертежей.

**Основная часть.** Восприятие графических и иллюстративных форм предъявления информации представляет собой систему сенсорных и интеллектуальных действий, включающую в себя акты обнаружения, различения, идентификации сигнала и сравнения его с эталоном хранящегося в памяти объекта.

Одним из главных факторов оптимизации процесса восприятия информации является степень контраста знаков этой информации и фона, на котором они нанесены. Как показывают эксперименты, оптимальным диапазоном контрастности является диапазон в 85–90% [1].

Известно, что недостаточную степень контраста можно в некоторой мере компенсировать увеличением размера знаков публикуемой информации.

В восприятии графических форм информации большую роль играет контур, размер и цвет условных знаков, широко применяемых в этих формах. Важным фактором оптимизации процесса восприятия является правильный выбор места размещения объектов информации в документе. Самая важная, существенная информация должна быть расположена в центре поля документа. В этом случае достигаются наиболее благоприятные условия для ее восприятия. В тех случаях, когда по каким либо причинам важный объект информации должен быть помещен не в центре документа (чертежа), целесообразно с психологической точки зрения удалить его от центра на такое расстояние, чтобы объект образовал угол не более  $30^\circ$  с осью зрения, направленной к центру полосы [2].

Исследованиями доказано, что условные знаки, контур которых образован прямыми линиями, распознаются наиболее быстро и точно. Хуже различаются знаки, образованные кривыми линиями. Снижается точность и повышается время различения этих знаков.

В знаковой индикации, так же как и в буквенной, цифровой и графической, большую роль играет контрастность изображения. Наибольшая контрастность достигается при использовании черного и белого цветов.

При составлении информационного документа необходимо выбрать форму предъявления

иллюстративного материала. Один и тот же объект часто может быть представлен в виде схемы, чертежа, технического рисунка или фотографии.

Любая схема, отображающая технический объект, представляет собой продукт абстрагирования с целью показа лишь самого существенного, принципиального в изучаемом объекте.

Как правило, выбор той или иной формы предъявления иллюстративного материала определяется комплексом факторов, главные из которых – аудитория, которой адресовано сообщение; цель сообщения; характер сообщения. Во многом эти факторы взаимосвязаны, что необходимо учитывать при выборе формы предъявления иллюстративного материала в конкретном информационном документе.

Некоторые различия между схемой (рассматриваются только технические схемы, т. е. такие, которые отображают технические объекты) и чертежом логически вытекают из их сущности.

Схема может изображать не только предметы, объекты, но и процессы, коммуникации, траектории движения и др.

Информационная емкость чертежа по сравнению со схемой значительно больше. Однако качество информации на схеме и в чертеже не одинаково. Если схема несет самую существенную, самую важную и определяющую информацию о выражаемом объекте, то чертеж наряду с такой информацией содержит и менее существенную, более детальную информацию.

Для получения количественных характеристик, относящихся к процессам восприятия и понимания схемы, чертежа, технического рисунка и фотографии, была проведена серия экспериментов.

Были поставлены следующие задачи экспериментов: 1) определить скорость и точность узнавания каждой формы предъявления иллюстративного материала; 2) оценить время и полноту (глубину) понимания экспериментальных материалов; 3) оценить успешность формирования сенсорного образа объектов, отображенных на некоторых формах предъявления иллюстративного материала.

Анализ результатов экспериментов позволяет сделать следующие выводы:

– по показанию среднего времени узнавания технический рисунок занимает первое место (1,95 с), затем фотография (2,463 с), далее схема (3,475 с), потом чертеж (9,6 с);

– средний процент правильных узнаваний наиболее высок при восприятии фотографии

(95,25%), затем следуют технический рисунок (94,8%), чертеж (89,6%), схема (87,9%);

– при испытаниях на понимание предъявляемой информации по показателю среднего времени экспозиции наименьшее время затрачивается на технический рисунок (8,15 с), затем на схему (8,9 с), фотографию (12,63 с), чертеж (26,55 с);

– средний процент удовлетворительных оценок ответов испытуемых наиболее высок при работе с чертежом (96,6%), далее – с техническим рисунком (96,5%), фотографией (94,8%), схемой (90,5%).

Сформулировано несколько рекомендаций относительно применения форм предъявления информации:

– если ставится комплексное требование быстроты и надежности понимания, то наиболее предпочтительным оказывается технический рисунок, затем схема, далее фотография и, наконец, чертеж;

– если основное требование – обеспечение исчерпывающе полного и глубокого понимания отображенного в иллюстрации объекта, то единственной формой предъявления информации в этом случае будет чертеж.

Каждая лекция или практическое занятие по инженерной графике сопровождается графическими иллюстрациями, вычерчиваемыми преподавателем на доске.

В общем объеме времени, необходимого для выполнения графических иллюстраций,

механическое перечерчивание условия задач занимает не менее 50%.

К разрабатываемому для использования на практических занятиях по инженерной графике иллюстративному материалу предъявляются требования обеспечения исчерпывающе полного и глубокого понимания иллюстративного объекта, а также быстроты и надежности понимания. Поэтому в качестве основной формы представления информации принят чертеж. Для быстроты и надежности понимания так же используются наглядные пространственные изображения (технический рисунок).

Содержание дисциплины «Инженерная и машинная графика» было систематизировано и разделено на блоки. В результате анализа было предложено к разработке 38 наглядных пособий.

На первом этапе исследований в связи с невозможностью разработки и изготовления всех наглядных пособий сразу было принято решение подготовить наиболее необходимые и значимые из них. В результате было издано 19 таких пособий.

**Заключение.** Прделанный анализ является основой для разработки учебно-методических материалов, направленных на внедрение информационно-коммуникативных технологий в процесс непрерывного графического обучения студентов в вузе, начиная с дисциплины «Инженерная и машинная графика» и заканчивая выполнением чертежей на этапе дипломного проектирования.

### Литература

1. Антонов А. В. Восприятие внетекстовых форм информации. М.: Книга, 1972. 99 с.
2. Антимонов А. М., Галкин М. Г. Пути совершенствования процесса подготовки инженеров-технологов на базе современных информационных технологий // Новые образовательные технологии в вузе: материалы Междунар. науч.-метод. конф., Екатеринбург, 4–6 февр. 2008 г.: в 2 ч. Ур. гос. техн. ун-т – УПИ. Екатеринбург, 2008. Ч. 2. С. 24–28.

### References

1. Antonov A. V. *Vospriyatiye vnetekstovyykh form informatsii* [Extra-textual forms of information perception]. Moscow, Kniga Publ., 1972. 99 p.
2. Antimonov A. M., Galkin M. G. Ways of improving the process of preparation of process engineers on the basis of modern information technologies. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii "Novyye obrazovatel'nyye tekhnologii v vuze": v 2 chastyakh* [Materials of the International scientific-method conference "New educational technologies in high school": in 2 parts]. Ekaterinburg, 2008, part 2, pp. 24–28 (In Russian).

### Информация об авторах

**Жарков Николай Иванович** – кандидат технических наук, старший научный сотрудник кафедры лесных дорог и организации вывозки древесины. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: n.zharkov@belstu.by

**Гиль Виталий Иванович** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.gil@belstu.by

**Красковский Станислав Владимирович** – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: s.kraskovski@belstu.by

**Войтеховский Борис Викторович** – ассистент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.voytehovski@belstu.by

**Исаченков Владимир Сергеевич** – ассистент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.isachenkov@belstu.by

#### Information about the authors

**Zarkov Nikolay Ivanovich** – PhD (Engineering), Senior Researcher, the Department of Forest Roads and Timber Transportation. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: n.zharkov@belstu.by

**Gil Vitali Ivanovich** – PhD (Engineering), Senior Lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.gil@belstu.by

**Kraskovski Stanislav Vladimirovich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: s.kraskovski@belstu.by

**Voytehovski Boris Viktorovich** – assistant lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.voytehovski@belstu.by

**Isachenkov Vladimir Sergeevich** – assistant lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.isachenkov@belstu.by

*Поступила 30.03.2016*