

## РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ ПАНЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕРМИНАЛОВ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА ДЛЯ АНАЛИЗА ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Рыжковская М. С.

Алефиренко В. М. – канд. техн. наук, доцент

Каждый год количество биометрических терминалов контроля доступа в мире возрастает. Одним из слабых звеньев в проектировании современных устройств является отсутствие человеческого фактора и инженерной психологии. Проведен анализ размеров панелей управления типологических видов биометрических терминалов контроля доступа с учетом требований инженерной психологии. Показано, что у некоторых терминалов размеры панелей не соответствуют этим требованиям.

На протяжении многих лет биометрия используется во многих малых и крупных компаниях, офисах и промышленных предприятиях. Биометрические системы безопасности наиболее востребованы сейчас, поскольку могут опознать конкретного человека.

Задумывались ли вы, почему некоторые продукты работают лучше, чем другие? Лучшие продукты разрабатываются и проверяются людьми, которые испытывают их в реальных ситуациях. В связи с этим предприятиям и организациям требуется опыт человеческих факторов и инженеров-психологов, которые изучают поведение людей и используют эти знания для создания лучших процессов и продуктов.

Большое разнообразие используемых в настоящее время БТКД затрудняет проведение анализа каждого его вида. Поэтому предварительно был проведен анализ БТКД по таким критериям, как количество составляющих, расположение составляющих, форма [1]. В результате анализа для исследований были выбраны следующие БТКД, каждый из которых представлял собой некоторый типологический вид, отличающийся от других видов, но имеющий сходство по рассмотренным критериям в своем виде: Suprema BioEntry Plus, ZKTeco X7, ZKTeco ICLOCK 680, Anviz T60, Suprema BioStation, Nigten NAC2500.

Для определения необходимого размера ПУ на стадии проектирования необходимо учитывать не только конструкторские требования, которые основываются на суммарной площади всех компонентов с учетом коэффициента заполнения, но и требования инженерной психологии.

Рассчитаем максимально допустимый размер ПУ исходя из горизонтального и вертикального угловых размеров зоны периферического зрения оператора и расстояния  $l$  до ПУ по формулам [2]:

$$L_{П.У.маx} = 2l * tg \frac{\alpha_r}{2} \quad (1)$$

$$H_{П.У.маx} = 2l * tg \frac{\alpha_b}{2} \quad (2)$$

$$S_{П.У.маx} = L_{маx} * H_{маx} \quad (3)$$

где  $l$  – расстояние до ПУ;

$\alpha_r$  – горизонтальный угол периферического зрения;

$\alpha_b$  – вертикальный угол периферического зрения.

Для зоны периферического зрения оператора принимают  $\alpha_r=90^\circ$ ,  $\alpha_b=75^\circ$ , если нет ограничений по условиям работы оператора. Расстояние до пульта управления БТКД может меняться в зависимости от зрения и привычек оператора. Для дальнейших расчетов примем расстояние до ПУ равным 0,5м.

Подставив значения в формулы 1 ... 3, получим:

$$L_{П.У.маx} = 2 * 500 * tg \frac{90}{2} = 1000(мм).$$

$$H_{П.У.маx} = 2 * 500 * tg \frac{75}{2} = 767(мм).$$

$$S_{П.У.маx} = 1 * 0,76 = 767000(мм)^2$$

Минимально допустимые размеры ПУ приборов определяются исходя из объема оперативной памяти и оперативного (центрального) поля зрения оператора. В соответствии с требованиями

инженерной психологии в поле зрения оператора, ограниченным углом оперативного поля зрения  $\alpha_{п.з.}$ , должно попадать  $6 \pm 2$  компонента ПУ[2].

Тогда площадь оперативного поля зрения может быть определена по формуле 4:

$$S_{п.з.} = h * h = (2l * tg \frac{\alpha_{п.з.}}{2})^2, \quad (4)$$

где  $h$  и  $\alpha_{п.з.}$  – линейный и угловой размеры оперативного поля зрения.

Следовательно, минимальная площадь ПУ, удовлетворяющая требованиям инженерной психологии, будет равна:

$$S_{п.з. \min} = \frac{N}{6 \pm 2} * S_{п.з.}, \quad (5)$$

где  $N$  – количество компонентов, расположенных на ПУ, шт.

Подставим значения в формулу 4:

$$S_{п.з.} (2 * 500 * tg \frac{5}{2})^2 = 1906 (мм)^2$$

Далее рассчитаем минимальную и фактическую площадь ПУ БТКД Suprema BioEntry Plus по формуле 5, учитывая, что на панели размещено 4 компонента:

$$S_{п.з. \min} = \frac{4}{5} * 1906 = 1524,8 (мм)^2,$$

$$S_{п.з. \text{ф}} = L * H = 8000 (мм)^2$$

Аналогичные расчеты проводим для остальных приборов. Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Фактическая и минимально допустимая площади ПУ

Название	Количество элементов, N	Минимальная площадь, $S_{п.з. \min}$ , мм <sup>2</sup>	Фактическая площадь, $S_{п.з. \text{ф}}$ , мм <sup>2</sup>
БТКД Suprema BioEntry Plus	4	1524,8	8000
БТКД ZKTeco X7	17	6480,4	7744
БТКД ZKTeco ICLOCK 680	59	22490,8	37500
БТКД Anviz T60	25	9530	18000
БТКД Suprema BioStation	25	9530	17280
БТКД ZKTeco F702	23	8767,6	16240
БТКД Nigten NAC 2500	51	19441,2	18450

Фактическая площадь ПУ должна лежать в пределах:

$$S_{п.з. \min} \leq S_{п.з. \text{ф}} \leq S_{п.з. \max}$$

В результате сравнения фактических значений и рассчитанных минимально и максимально допустимых размеров панелей управления, можно отметить, что так как максимально допустимая площадь одинакова для всех и равна 767000 мм<sup>2</sup>, а биометрические терминалы имеют достаточно малые размеры, чтобы превысить допустимые на расстоянии 50 см, учитывая периферическое зрение, то делаем вывод о полном соответствии всех фактических размеров ПУ приборов максимальных размеров. Что касается минимальных размеров, БТКД NAC 2500, на панели управления которого находится 51 элемент, меньше рассчитанных допустимых размеров. Это также означает, что на данной ПУ есть перенасыщение элементами. Панели управления остальных типологических видов биометрических терминалов соответствуют требованиям инженерной психологии.

**Список использованных источников:**

1. Рыжковская, М.С. Выбор типологических видов биометрических терминалов для анализа инженерно-психологических, эргономических и эстетических характеристик / М.С. Рыжковская, В.М. Алефиренко // Журнал «Science Time»: Материалы Междунар. науч.-практ. конференций Общества Науки и Творчества за май 2018 года. – Казань, 2018. – № 53. – С. 81–85.
2. Алефиренко, В. М. Инженерно-психологический анализ панелей управления РЭС: метод. пособие по дисц. «Инженерная психология» для студ. спец. «Моделирование и компьютерное проектирование РЭС», «Техническое обеспечение безопасности» заоч. формы обуч. / В. М. Алефиренко, С. М. Боровиков. – Минск : БГУИР, 2007. – 32 с.