

УДК 621.391.837:621.397.13

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕНДА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Р.Т. Сафин

Алматинский университет энергетики и связи

Обоснована необходимость исследования видеокамер охранной сигнализации, их тестирования при организации производства и целесообразность проведения лабораторных работ студентами вузов, изучающих системы охранной безопасности. Показано состояние дел этой области в постсоветских странах. Приведены некоторые требования Государственного образовательного стандарта по информативности и расширению возможностей лабораторных стендов. Рассмотрены входные параметры, необходимые для проектирования стендов по исследованию видеокамер. Представлены результаты исследования разработанного лабораторного стенда по изучению и исследованию систем охранного телевидения и определению областей их применения. Предлагается структура стенда и его частей. Приводятся рекомендации по его применению. Анализируется опыт проведения лабораторных работ по исследованию характеристик видеокамер охранной сигнализации. Показаны возможность исследования робастной фильтрации на помехозащищённость видеосистемы, влияние спектра подсветки на основные качественные характеристики видеокамеры с применением предлагаемого стенда. Приведенный перечень предлагаемых для выполнения на стенде работ включает лабораторные работы “Изучение параметров, режимов работы и конфигурации системы видеонаблюдения NOVUS”, “Исследование возможностей различных видов видеокамер при изменении освещенности и определение характеристик чувствительности различных видов видеокамер”, “Определение фокусного расстояния, угла обзора и разрешающей способности различных типов видеокамер и объективов”, “Определение рабочей зоны наблюдения, дальней и мертвой зон для различных типов видеокамер и объективов”, “Определение условно мертвых зон для различных скоростей записи видеорегистратора и при различных фокусных расстояниях” и “Определение объема и качества записанной информации от значения скорости записи видеорегистратора”, а также исследовательские работы “Устройство обработки сигналов с изменяющимся спектром”, “Влияние робастной фильтрации на помехозащищенность видеосистемы”, “Влияние спектра подсветки на основные качественные характеристики видеокамеры” и “Сравнительные характеристики аналоговых и цифровых видеокамер”.

Ключевые слова: системы охранного телевидения, робастная фильтрация, устройства подсветки.

Введение. В настоящее время модернизация вузовской лабораторной базы производится в двух направлениях: повышение информативности выполняемых лабораторных работ и расширение возможностей стенда для проведения различных исследований. Такой подход является одним из требований государственного образовательного стандарта многих государств.

Каждая специальность выдвигает свои требования к лабораторным стендам. В этой связи представляют интерес также лабораторные стенды для специальностей “Радиотехника, электроника, телекоммуникации и инфокоммуникационная безопасность”, в частности, для получения современных знаний и навыков в области технологий и систем охранного телевидения.

Поиски возможных лабораторных стендов по проведению исследований систем видеонаблюдений дали отрицательный результат. Поиски охватывали вузы Российской Федерации, Армении, Республики Казахстан и Белоруссии. Исходя из этого, была поставлена задача разработки соответствующего лабораторного стенда, предназначенного для проведения учебных и исследовательских работ по оценке качества видеокамер охранной сигнализации.

Оснащение лабораторий соответствующих кафедр вузов нижеприведенным стендом (рис.1) позволит повысить качество подготовки специалистов соответствующей области.

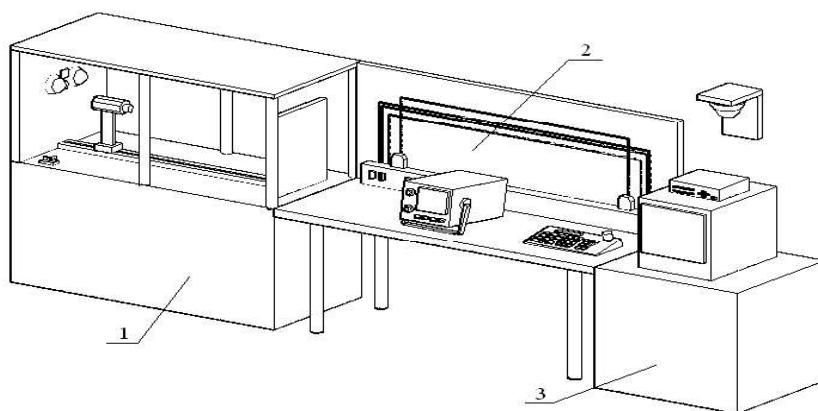


Рис.1. Внешний вид лабораторного стенда

Условные обозначения: 1 – лабораторный стол №1; 2 – лабораторный стол №2;
3 – лабораторный стол №3

Структура лабораторного стенда. Для разработки соответствующего стенда, в первую очередь, была определена группа параметров, исследование которых является важной научно-технической задачей. Такими параметрами для систем видеонаблюдения являются:

- характеристики чувствительности видеокамер при изменении освещенности;
- фокусное расстояние, угол обзора;
- разрешающая способность различных типов видеокамер и объективов;
- рабочая зона наблюдения, дальняя и мертвая зоны видеокамер и объективов.

Приведенный перечень параметров, несмотря на их достаточность, может быть увеличен. Для изучения вышеприведенных параметров разработанный лабораторный стенд выполнен в виде трёх столов, на которых расположены аппаратура системы CCTV, контрольно-измерительные приборы, а также проложены каналы связи и система электропитания. Общий вид лабораторного стенда представлен на рис. 1. Лабораторный стол №1 представляет собой стойку, на одной из стенок которой расположены две купольные камеры, объективы которых направлены на держатель, расположенный с противоположной стороны стола. Держатель предназначен для размещения на нём плакатов в виде тестовых таблиц и любого иного графического материала, необходимого для снятия характеристик используемых видеокамер. Вдоль стойки расположены направляющие для цилиндрической камеры, что позволяет изменять расстояние от её объектива до держателя. Особенностью стола №1 является наличие затемняющих шторок (которые не отображены на приведенных рисунках стенда), позволяющих создать требуемый уровень освещения внутри стойки, что также необходимо при снятии характеристик видеокамер.

Расположение различных частей и оборудования лабораторного стола №1 показано на рис. 2 и 3.

Также на лабораторном столе №1 смонтирован блок питания постоянного тока с выходным напряжением 12 В, предназначенный для обеспечения электропитания видеокамер.

Лабораторный стол №2 имеет проложенные вдоль задней стенки кабели связи:

- два коаксиальных кабеля РК-75;
- один кабель UTP 4x2 e5 cat;
- один оптический одномодовый кабель.

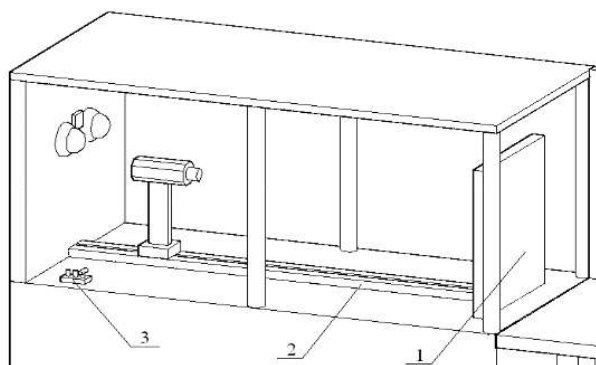


Рис. 2. Фрагмент лабораторного стенда

Условные обозначения: 1 – держатель; 2 – направляющие цилиндрической камеры; 3 – разъемы под соединение коаксиального кабеля

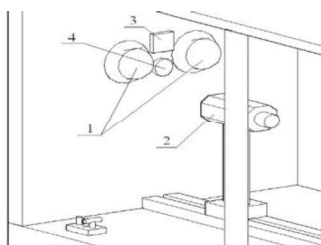


Рис. 3. Фрагмент лабораторного стенда

Условные обозначения: 1 – купольные видеокамеры NVC-SC200D и NVC-HC200D; 2 – цилиндрическая видеокамера NVC-825-DN с варифокальным объективом NVL-416D/IR; 3 – прожектор видимого спектра излучения (выполнен на светодиодах); 4 – прожектор инфракрасного спектра излучения IR-6/20-880

Подключение видеокамер к устройству видеорегистрации по оптическому каналу связи производится посредством электрооптического (OVT-1) и оптоэлектрического (OVR-1) преобразователей. Вдоль задней стенки смонтирован кабельный канал 80x100, в котором проложены кабели слаботочного питания и вмонтированы выключатели. Также на лабораторном столе №2 расположены осциллограф С1-220 и клавиатура управления поворотным устройством (рис. 4).

На лабораторном столе №3 расположены монитор видеонаблюдения и цифровой видеорегистратор. Сзади стола к стене прикреплена купольная поворотная видеокамера. Также имеется радиоприёмник, настроенный на приём

видеосигнала с беспроводной видеокамеры, установленной в другом конце помещения (рис.5).

Структурная схема разработанной лабораторной сети приведена на рис. 6.

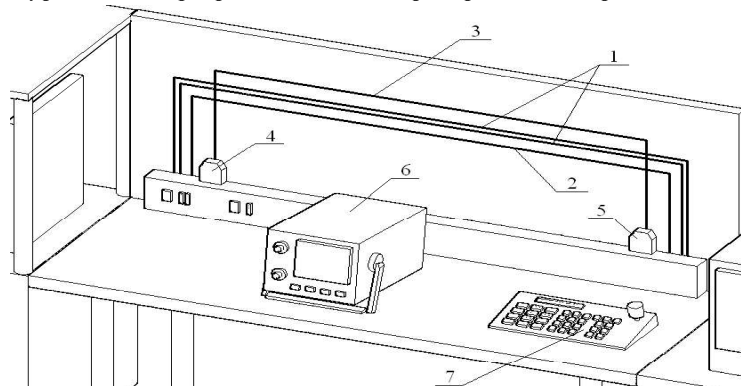


Рис. 4. Фрагмент лабораторного стенда

Условные обозначения: 1 – коаксиальные кабели РК-75; 2 – кабель UTP 4x2 e5 cat;
3 – оптический одномодовый кабель; 4 – электрооптический преобразователь OVT-1;
5 – оптоэлектрический преобразователь OVR-1; 6 – осциллограф C1-220;
7 – клавиатура управления поворотным устройством NV-KBD40

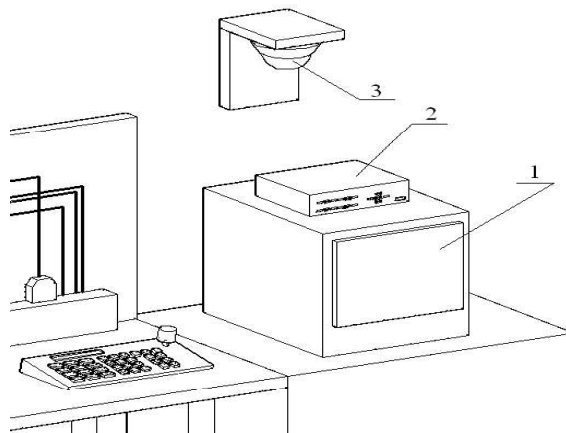


Рис.5. Фрагмент лабораторного стенда

Условные обозначения: 1 – монитор видеонаблюдения NVM-015CH; 2 – цифровой
видеорегистратор NV-DVR1014; 3 – купольная поворотная видеокамера САМА-mini II
NVC-MSD22DN

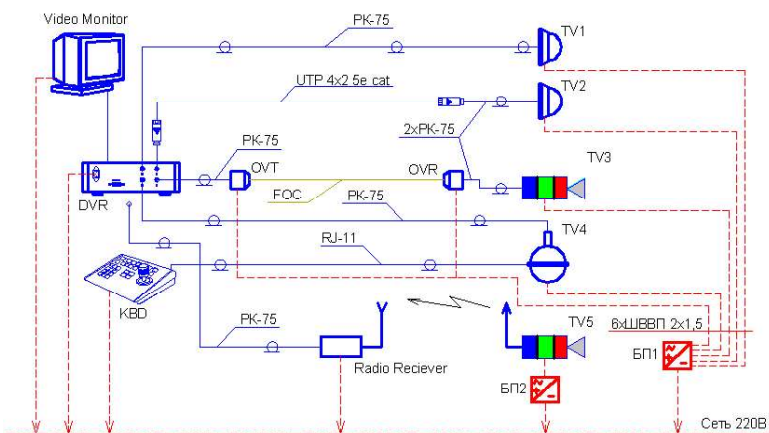






Рис.6. Структурная схема лабораторной сети CCTV

Условные обозначения кабелей:

-  - коаксиальный кабель РК-75
-  - кабель UTP 4x2, 5 категория
-  - оптический одномодовый кабель
-  - кабель слаботочного питания ШВВП 2x1,5

Исследование возможностей лабораторного стенда позволило организовать проведение научных и экспериментальных работ, в результате которых разработаны лабораторные работы для студентов и выдвинуты направления возможных исследований.

Примерный перечень возможных лабораторных и исследовательских работ. Лабораторный стенд позволяет проводить учебные и научно-исследовательские работы. Ориентировочный перечень работ приведен ниже [1,2].

Лабораторная работа №1 “Изучение параметров, режимов работы и конфигурации системы видеонаблюдения NOVUS”.

Лабораторная работа №2 “Исследование возможностей различных видов видеокамер при изменении освещенности и определение характеристик чувствительности различных видов видеокамер”.

Лабораторная работа №3 “Определение фокусного расстояния, угла обзора и разрешающей способности различных типов видеокамер и объективов”.

Лабораторная работа №4 “Определение рабочей зоны наблюдения, дальней и мертвой зоны для различных типов видеокамер и объективов”.

Лабораторная работа №5 “Определение условно мертвых зон для различных скоростей записи видеорегистратора и при различных фокусных расстояниях”.

Лабораторная работа №6 “Определение объема и качества записанной информации от значения скорости записи видеорегистратора”.

Кроме лабораторных работ, стенд дает возможность проведения различных исследований, таких как:

Исследовательская работа №1 “Устройство обработки сигналов с изменяющимся спектром”.

Исследовательская работа №2 “Влияние робастной фильтрации на помехозащищенность видеосистемы”.

Исследовательская работа №3 “Влияние спектра подсветки на основные качественные характеристики видеокамеры”.

Исследовательская работа №4 “Сравнительные характеристики аналоговых и цифровых видеокамер”.

Перечень лабораторных и исследовательских работ может быть значительно расширен, так как лабораторная сеть видеонаблюдения практически не имеет ограничений.

Заключение. Таким образом, на основе разработанного стенда создана лабораторная база, позволяющая гибко задавать параметры изучаемых видеокамер наблюдения, менять условия их работы, приближая к естественным, производить сравнительные оценки различных типов камер, оценивать влияние подсветки на качество работы последних. Как показал опыт эксплуатации лабораторного стенда на кафедре “Радиотехника и инфокоммуникационная безопасность” Алматинского университета энергетики и связи, при проведении учебных работ студенты получают необходимые знания, умения и навыки в области систем охранного телевидения, а при проведении научно-исследовательских работ по тематике 1-3 были получены патенты на изобретения [3 -5].

Данный стенд может быть рекомендован вузам, научно-исследовательским институтам и производственным предприятиям для проведения учебных, исследовательских и производственных работ, в частности, для оценки качества производимых видеокамер.

Литература

1. **Артюхин. В.В.** Инструментальное определение качественных характеристик видеокамер в системах охранного телевидения // Материалы 6-й научно-практической конференции “Актуальные возможности науки – 2010”. – Praha: Education and Science, 2010. – С.43-46.
2. ГОСТ Р 51558-2000. “Системы охранного телевизионные. Общие технические требования и методы испытаний”. – 2001.

3. Патент 29311, G01V 3/06 (Казахстан). Устройство обработки сигналов с изменяющимся спектром/ **В.В. Артюхин, А.К. Есенова.** - Оpubл.15.12.2014.
4. Патент (13) U (11) 1467 (Казахстан). Устройство робастной параметрической фильтрации в системах с изменяющейся полосой пропускания/ **В.В. Артюхин, Р.Т. Сафин, Е.А. Шабельников.**- Оpubл.17.03.2016.
5. Патент 2136 (Казахстан) Устройство подсветки видеокамеры на основе RGB-светодиодов/ **В.В. Артюхин, Р.Т. Сафин, Е. Туржанова.**- Оpubл.13.03.2017.

*Поступила в редакцию 29.10.2018.
Принята к опубликованию 17.01.2019.*

ՏԵՍԱԴԻՏԱՐԿՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՄԱՆ ԱՏԵՆԴԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՈԼՈՐՏԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Ռ.Տ. Սաֆին

Ցույց են տրված պահակային ազդարարման տեսահամակարգերի հետազոտությունների, արտադրության կազմակերպման համար դրանց թեստավորման անհրաժեշտությունը և ուսանողների հետ լաբորատոր աշխատանքների կատարման նպատակահարմարությունը, ովքեր ուսումնասիրում են պահակային անվտանգության համակարգերը: Ներկայացված է այդ ասպարեզում իրավիճակը հետխորհրդային երկրներում: Ներկայացված են պետական կրթական ստանդարտների որոշ պահանջներ տեղեկատվության և լաբորատոր ստենդների հնարավորությունների ընդլայնման վերաբերյալ: Դիտարկված են տեսախցիկների հետազոտման ստենդների նախագծման համար անհրաժեշտ մուտքային պարամետրերը: Ներկայացված են անվտանգության տեսահամակարգերի ուսումնասիրման և հետազոտությունների անցկացման, դրանց կիրառման ոլորտների որոշման համար ստեղծված լաբորատոր ստենդի ուսումնասիրության արդյունքները: Բերված են ստենդի կառուցվածքը և օգտագործման համար մշակված առաջարկությունները: Վերլուծվում է տեսախցիկների անվտանգության ազդանշանի բնութագրերի ուսումնասիրման լաբորատոր աշխատանքների փորձը: Ցույց է տրված տեսահամակարգի աղմկապաշտպանվածության վրա ռոբաստ զտման ազդեցության ուսումնասիրությունների, տեսախցիկի հիմնական որակական բնութագրերի վրա ենթալուսավորման սպեկտրի ազդեցության ուսումնասիրման հնարավորությունը՝ առաջարկված ստենդի միջոցով: Ստենդի վրա կատարման համար առաջարկվող աշխատանքների ցուցակը ներառում է «NOVUS տեսահսկման համակարգի պարամետրերի, գործառնական ռեժիմների և կոնֆիգուրացիայի ուսումնասիրություն», «Լուսավորման փոփոխման պայմաններում տարբեր տեսակի տեսախցիկների հնարավորությունների հետազոտում և տարբեր տեսակի տեսախցիկների զգայնության հատկանիշների որոշում», «Տարբեր տեսակի տեսախցիկների և ոսպնյակների ֆոկուսային հեռավորության, տեսողության անկյան և թողայնության որոշում», «Տարբեր տեսակի տեսախցիկների և ոսպնյակների տեսողության տարածքի համար հեռավոր և մեռյալ գոտիների որոշում», «Տեսաարձանագրիչի գրանցման տարբեր արագությունների և ֆոկուսային

հեռավորությունների համար պայմանական մեռյալ գոտիների որոշում» և «Տեսարձանագրիչի գրանցման արագությունից գրանցվող տեղեկատվության ծավալի և որակի կախվածության որոշում» լաբորատոր աշխատանքները, ինչպես նաև «Փոփոխական սպեկտրով ազդանշանների վերամշակման սարք»: «Ճկուն ֆիլտրման ազդեցությունը տեսահամակարգի խանգարումակայունության վրա», «Լուսավորվածության սպեկտրի ազդեցությունը տեսախցիկի հիմնական հատկանիշների վրա» և «Անալոգային և թվային տեսախցիկների համեմատական բնութագրերը» հետազոտական աշխատանքները:

Առանցքային բաներ. անվտանգության հեռուստատեսային համակարգեր, ճկուն ֆիլտրում, ենթալուսավորման սարքեր:

DEFINING THE APPLICATION FIELDS OF THE STAND FOR INVESTIGATING THE VIDEO MONITORING SYSTEMS

R.T. Safin

The necessity of researching video cameras of security alarm systems, their testing in the organization of production, and the feasibility of carrying out laboratory work by students of universities studying security systems are substantiated. The state of affairs in this area in post-Soviet countries is shown. Some of the requirements of the State Educational Standard for informativeness and the expansion of the capabilities of laboratory stands are given. The parameters necessary for the design of stands for the video cameras research are considered. The results of the study of the developed laboratory stand for the study and research of security television systems and the identification of areas for its use are presented. The structure of the stand and its parts is proposed. The developed recommendations for its use are given. The experience of the laboratory work on the study of the characteristics of security alarm cameras is analyzed. The possibility of studying the robust filtering for video noise immunity, the influence of the illumination spectrum on the main quality characteristics of a video camera using the proposed stand is shown. The given list of works proposed for performance at the stand includes laboratory works “Study of parameters, modes of operation and configuration of the NOVUS video surveillance system”, “Research of capabilities of various types of video cameras when changing light and determining the sensitivity characteristics of various types of video cameras”, “Determination of focal length, viewing angle and resolution of various types of cameras and lenses”, “Determination of the working observation area, the far and dead zones for various types of cameras and lenses”, “Definition of conditionally dead zones for different recording speeds of the DVR and at different focal lengths” and “Determining the volume and quality of recorded information from the value of the recording speed of the DVR”, as well as the research works “A device for processing signals with a changing spectrum”, “Influence of robust filtering on video noise immunity”, “Influence of the backlight spectrum on the main quality characteristics of a video camera” and “Comparative characteristics of analog and digital video cameras”.

Keywords: security television systems, robust filtering, lighting devices.