

## Диспетчеризация лифтов: теория, практика, перспективы

В.А. Андрушкевич, главный конструктор ЗАО «КРОС-НИАТ», г. Ульяновск.

В 1981 году закончил Казанский авиационный институт по специальности «Радиоэлектронные устройства и системы». По теме диспетчеризации лифтов и объектов ЖКХ работает с 1994 года.



В предлагаемой вниманию читателей статье будут рассмотрены вопросы, обычно не привлекающие большого внимания специалистов лифтовой отрасли (достаточно посмотреть статистику дискуссий на [liftforum.ru](http://liftforum.ru)). Надеюсь, представленный материал восполнит в некоторой степени существующий информационный пробел и привлечёт внимание к теме диспетчеризации лифтов. Неизбежное упоминание автором конкретных систем будет, по возможности, ограничено рекомендованными Госгортехнадзором РФ («Лифтинформ» №6 за 2002 г.). Ссылки на действующие ПУБЭЛ будут даваться как на ПУБЭЛ-92, на опубликованную в 2001 году первую редакцию готовящихся новых ПУБЭЛ – как на ПУБЭЛ-01.

### 1. Зачем нужна диспетчеризация?

В отраслевых нормах - ПУБЭЛ-92 – диспетчеризации посвящён 13-й раздел. В нём определена добровольность самого диспетчерского контроля («необходимость... определяется владельцем лифта») и обязательные функции при его реализации (сигнализация, переговорная связь и контроль).

Очевидно, что функции эти в первую очередь обеспечивают оповещение о возникновении потенциально опасных ситуаций – открытия дверей шахты, машинного или блочного помещений,

необходимости эвакуации или помощи пассажирам. Кстати, интересно некоторое пересечение функций в ПУБЭЛ-01 – помимо наличия 13-го раздела в «Требованиях охраны здоровья и безопасности» (Приложение 2, п.4.5) говорится о необходимости оборудования кабины средством связи со службой спасения.

Ключевым же моментом, определяющим в настоящее время востребованность систем диспетчеризации, является предоставляемая при их развёртывании возможность безлифтового обслуживания и увеличения времени между ТО. Эта возможность определена в информационных письмах Госгортехнадзора и в п.13.3 ПУБЭЛ-01. Экономический эффект очевиден – сокращение штата, высвобождение площадей. Подчас стоимость обычно занимаемых под лифтовые квартиры с лихвой перекрывает стоимость приобретаемого для диспетчеризации оборудования. Сюда же можно добавить и повышение уровня сохранности лифтового оборудования – по существу системы диспетчеризации являются еще и системами охранной сигнализации. Кроме того, оборудование некоторых систем выполняет функции защиты электроприводов и устройств безопасности, необходимость установки которых отпадает.

Наконец, диспетчеризацию можно рассматривать как базовое звено в информационной системе лифтового предприятия, а также в системе диагностики технического состояния лифтов.

### 2. 13-й раздел - необходимое и достаточное

Начнём с переговорной связи диспетчерского пункта (далее ДП) с кабиной лифта, машинным помещением (далее МП) и сигнализации вызова. Для выполнения этих функций требуются микрофон, динамик и кнопка вызова в кабине, а также переговорное устройство (далее УП) в МП. Не следует забывать и о необходимости наличия соответствующих проводов связи от кабины до клеммника диспетчеризации в системе управления лифтом (далее СУЛ) – это цепи М2,

М3, Д1, Д2 и цепь кнопки вызова, замыкаемой обычно на общий провод. Все компоненты, за исключением УП, должны быть на вновь смонтированном лифте.

Согласно п.13.2-а ПУБЭЛ-92, в пассажирских лифтах требуется сигнализация о нажатии кнопки «Стоп». Простейшее решение – соединить свободные нормально разомкнутые контакты этой кнопки параллельно с кнопкой вызова. Такой вариант можно встретить в схеме 3Б6В.10.4.17.00 ЭОД. Недостаток «запараллеливания» сигналов – необходимость диспетчеру обслуживать своего рода «ложные» вызова. Отметим, что согласно ПУБЭЛ-01 такая сигнализация не требуется, а в п.б.3.2 кнопка «Стоп» вообще «изгнана» из кабины.

Сигнализация об открытии дверей МП практически является охранной сигнализацией и требует установки соответствующего датчика (обычно магнитоконтактного) на косяке двери в МП. Очень важно, чтобы дверь была нормально установлена и «не болталась» в закрытом состоянии.

И, наконец, сигнализация открытия дверей шахты. Для этого на классической релейной СУЛ достаточно свободного нормально замкнутого контакта РКД, причём РКД именно шахты, а не кабины. Согласно п.13.2-г ПУБЭЛ-01, ещё требуется и «световая сигнализация об открытии дверей шахты при отсутствии кабины на этаже», причём «без задержки по времени». Специалисту понятно, что речь идёт об определённом соединении контактов РКД и РиТО для выдачи соответствующего сигнала с лифта в систему диспетчеризации.

Как видим, для удовлетворения требованиям 13-го раздела как ПУБЭЛ-92, так и ПУБЭЛ-01 системе диспетчеризации достаточно иметь на лифте:

- микрофон, динамик, кнопку вызова, свободные контакты кнопки «Стоп» в кабине;
- свободные контакты РКД шахты и РиТО в СУЛ.

Всё это должно быть выведено на клеммник диспетчеризации в СУЛ. Ещё требуется установить датчик на дверь в МП. Осталось только оснастить МП

## СИГНАЛИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ

переговорным устройством, собрать и доставить необходимые сигналы на ДП. Однако современному потребителю такой уровень диспетчеризации, несмотря на дешевизну, обычно недостаточен. Обусловлено это рядом причин. Одна из них – недостаточный уровень контроля состояния лифта.

### 3. Лифт – циклическая машина и объект диспетчерского контроля

Вынесенное в подзаголовок определение лифта заимствовано из одноименного учебника (под ред. Д.П. Волкова, стр.447). Циклическое функционирование машины предполагает циклическое включение-выключение связанных с ней сигналов. В нашем случае – это РКД. В п.13.2-е ПУБЭЛ-92 говорится о возможности включения сигнализации об открывании дверей шахты с задержкой не более 4 мин. Очевидно, что обесточенное (при открытых дверях) более указанного времени РКД сигнализирует о возможной неисправности лифта, связанной с цепью безопасности. При отсутствии питания то же РКД будет сигнализировать о неработоспособности лифта.

С другой стороны, предположим, что возникла неисправность, не связанная с обесточиванием РКД (например, «выбило малый автомат» при закрытых дверях). Как «поймать» эту ситуацию? Используя ту же циклическость! Ведь двери шахты на нормально используемом лифте должны открываться и закрываться (в упомянутом учебнике дана оценка от 350 до 3000 включений в сутки для пассажирских лифтов в домах разной этажности). Разумеется, надо иметь в виду и то, что ночью лифт практически не используется.

Исходя из вышеизложенного, формализуем способ односигнального временного контроля функционирования лифта как циклической машины. Для реализации способа требуется:

- определить режимы эксплуатации в привязке к времени суток;
- определить максимально допустимое время нахождения сигнала в каждом из двух возможных состояний для соответствующего режима эксплуатации;
- контролировать время нахождения сигнала в двух возможных состояниях;
- превышение максимально допустимых времён считать аварийной ситуацией.

Для контроля лифта используется при этом всего один сигнал, но состояние интерпретируется четырьмя значениями (два нормальных и два

аварийных). Следует подчеркнуть, что контролируемый сигнал может формироваться и как комбинация нескольких сигналов (например, РКД и РИТО). Практически такой способ позволяет определять неисправное состояние лифта при неисправности, связанной с обесточиванием РКД, за 1-2 минуты, а при РКД под напряжением в дневном режиме эксплуатации – за 20-40 минут. В ночном режиме, когда лифт не используется, реально возможно определение только одного аварийного состояния.

Хочется получить более детальную информацию о состоянии лифта, в особенности в момент аварии, точнее – её причину. Считаем лифт по-прежнему циклической машиной, количество контролируемых по времени сигналов не ограничиваем. К упомянутым РКД, РИТО можно добавить РОД и «нециклические» питание управления, контроль фаз, сигналы различных блокировок. Очевидно, что каждый из этих сигналов и практически любых других, связанных с лифтом, при временном контроле (отдельно для каждого сигнала) позволит определить наличие неисправности и укажет на её вероятную причину. Для реализации этого способа достаточно установить на лифт «дистанционный пробник», снимающий с лифта сигналы, которые пользователь может определить сам. Реальное время определения перехода лифта в аварийное состояние с идентификацией аварийного сигнала – 1-2 мин.

Достаточно? Для целей диспетчеризации – возможно, для полного удовлетворения требований Госгортехнадзора России в части безопасной эксплуатации «старых» лифтов – нет.

### 4. Три в одном

Для выполнения требований пп.2.22 и 2.18 ПУБЭЛ-92 на лифтах со «старыми» релейными СУЛ в лифтовой отрасли были рождены всем известные соответственно УБ (защита от проникновения в шахту) и УКСЛ (защита от подтягивания противовеса). Первенец современного поколения систем диспетчеризации лифтов – новосибирский КДК – в долгу не остался. Именно с КДК системы диспетчеризации стали «накрывать» функции УБ и УКСЛ, избавляя потребителя от необходимости приобретения последних (разумеется, с разрешения Госгортехнадзора). Функции УКСЛ – фактически контроля работы главного привода – неизбежно тянули за собой и возможность его защиты при нарушении условий

нормального функционирования. Так системы диспетчерского контроля обрели дополнительно к своей основной функции ещё две – обеспечение безопасной эксплуатации лифта, согласно ПУБЭЛ, и защиту электропривода.

Эта тенденция получила своё логическое завершение в предложении производителями диспетчерских систем устройств безопасности, способных функционировать в автономном режиме, но всегда готовых к подключению к соответствующей системе диспетчеризации. Таковы новосибирский ПБ (система «Обь») и ульяновский УБДЛ (Комплекс ТМ88-1).

Рассмотрение функций безопасности и защиты приводов выходит за рамки данной публикации. Отметим лишь, что функциональные возможности диспетчерского оборудования, подключаемого к лифту, за счёт применения микропроцессорных технологий возросли многократно. В какой-то мере прибор контроля стал «умней» самого объекта контроля, во всяком случае релейных СУЛ.

Изменилось и подключение к СУЛ. Предназначенные производителем для диспетчеризации контакты перестали использоваться, сигналы стали сниматься в виде напряжений в контрольных точках. Количество их по мере совершенствования алгоритмов обработки информации и оптимизации функций снижалось от 30 до 8-16. Следует подчеркнуть также универсальность подключения к СУЛ разных типов (действительно, контролируемые обычно КМ, РОД и т.п. присутствуют в любой СУЛ).

Добавим, что современные диспетчерские системы способны дистанционно отключать электропитание лифта (следует иметь в виду, что дистанционное отключение при нахождении в кабине людей и дистанционное включение запрещено ПУБЭЛ), определять номер этажа нахождения кабины и поддерживать функционирование при пропадании сетевого напряжения. Стала возможной беспроводная диспетчеризация – по радиоканалу.

Наконец, в качестве пульта на ДП стали использоваться персональные компьютеры (далее РС), и возможности применения средств диспетчеризации расширились.

**(Окончание см. в № 5 «Лифтинформ»)**

# Диспетчеризация лифтов: теория, практика, перспективы

В.А. Андрушкевич, главный конструктор ЗАО «КРОС-НИАТ», г. Ульяновск

*(Окончание. Начало см. в №4 «Лифтинформ»)*



### 5. Диспетчеризация и информатизация

Появилась возможность регистрации и накопления на РС диспетчерских пунктов (ДП) информации о работе лифтов – сбоях, простоях и их идентифицированных диспетчерским оборудованием

или вводимых оператором причинах. Однако использование такого рода информации на ДП полезно в малой степени, поскольку назначение диспетчерской системы – оперативный контроль и такое же оперативное принятие решений при возникновении различных событий. Основной интерес в получении накопленной информации – у руководителя или главного инженера лифтового предприятия, причём на своём компьютере.

Ответом на эту потребность стало появление систем сетевого диспетчерского контроля. Информация с РС ДП на РС руководителя при этом обычно передаётся по стандартному телефонному каналу ГТС с применением телефонных модемов.

Программное обеспечение на РС руководителя, в частности, позволяет:

- отображать текущее состояние объектов на момент приёма информации с ДП;
- обрабатывать информацию с ДП и формировать отчёты о простоях

лифтов по заданным критериям (более определённого времени, по предписанию Госгортехнадзора, после текущего ремонта и т.п.);

- составлять списки закрепления лифтов за электромеханиками;
- составлять и корректировать графики ППР.

Очевидно, что диспетчерский контроль при этом проявил себя и как мощный управленческий инструмент. Теперь же попытаемся рассмотреть ещё один немаловажный аспект диспетчеризации – многофункциональность.

### 6. Целевой или многофункциональный?

Именно такие определения диспетчерского комплекса появились в ПУ-БЭЛ-01, причём как равноправные при выборе владельцем лифта вида диспетчерского контроля. Интересно, что диспетчеризация лифтов десятки лет назад начиналась как компонент ОДС (объединённой диспетчерской службы) – системы многофункциональ-

## СИГНАЛИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ

ной, покрывающей потребности всего ЖКХ. Причиной появления целевых лифтовых диспетчерских пультов явилось, видимо, то обстоятельство, что львиная доля всего объёма диспетчеризации объектов ЖКХ того времени приходилась именно на лифты. И, разумеется, мотивация лифтовиков, описанная выше – в п.1, перевешивает потребности «нелифтовиков». Сюда же можно добавить и организационные сложности, конфликты интересов разных организаций или подразделений ЖКХ при реализации таких систем.

Тем не менее очевидные преимущества многофункциональности для современного потребителя берут своё. Если раньше типичный многофункциональный комплекс ТМ88-1 развивался, наполняясь функциями современного целевого лифтового пульта, то сейчас производители типичной лифтовой системы «Обь» предлагают решения, позволяющие подключаться к инженерному оборудованию ЖКХ.

Тенденцией последнего времени при этом, помимо традиционных функций управления освещением, различной сигнализацией, измерения и контроля параметров тепло-водоснабжения стал съём информации с тепло- и электросчётчиков. Съём информации по так называемому последовательному интерфейсу. Практический опыт такой работы может быть полезен и разработчикам современных микропроцессорных СУЛ.

### 7. Диспетчеризация и современная система управления лифтом

Начать придётся с банальной, но всегда актуальной темы – стандартизации и унификации канала связи СУЛ и внешнего устройства или системы. Очевидно, что на реальном объекте могут стоять самые разные СУЛ от различных производителей. Как отмечалось выше, современные диспетчерские системы способны подключаться к любому лифту на уровне стандартных «диспетчерских» контактов или сигналов напряжения, снимаемых с конкретных точек электрооборудования, имеющих практически на каждом лифте (проблема различных уровней напряжений технически решаемая).

Подключение же к последовательному интерфейсу СУЛ, если он не унифицирован ни электрически, ни про-

граммно (на уровне так называемого протокола связи), требует каждый раз индивидуального подхода. Разумеется, это неприемлемо с любой точки зрения.

Попытаемся определить стандарт интерфейса. Полагаю, серьёзной альтернативы RS232 или промышленному стандарту RS485 здесь нет. Кстати, эти интерфейсы используются в тех же тепло- и электросчётчиках. Какой из них предпочтительнее? RS 232 удобен как готовое решение для подключения ещё и переносного компьютера (Notebook), например, для целей диагностики и наладки. RS 485 позволяет создать сеть по паре проводов (до 1200 м) и более помехозащищён. Хотя сетевые возможности СУЛ обесцениваются отмеченной выше «проблемой разнообразия». И гальваническая развязка, стоящая дороже самой интерфейсной микросхемы, в этом случае необходима.

Другая проблема – открытость и унифицированность протоколов связи. Ведь вышеуказанные интерфейсы определяют, в лучшем случае, формат посылок (последовательность битов). Из стандартных протоколов можно порекомендовать MODBUS. Впрочем, главное здесь – не используемый протокол, а его открытость и предоставление без каких-либо ограничений. Тот же этап закрытости у производителей теплосчётчиков, стремящихся заставить потребителей приобретать только их системы сбора данных, по нашей оценке, уже проходит.

А как же быть с традиционными целями контроля в виде «сухих» контактов? Необходимость их сохранения, я полагаю, не вызывает сомнений. Любой лифт должен быть всегда готов к исполнению 13-го раздела ПУБЭЛ любой системой диспетчеризации – то есть на клеммнике должны присутствовать контакты, сигнализирующие об открывании дверей шахты и отсутствии кабины на этаже. Дополнительно могут присутствовать:

- сигнализация о наличии питания управления, позволяющая достоверно интерпретировать состояние других сигналов;
- сигнализация о наличии пассажира в кабине;
- сигнализация об аварии приводов;
- сигнализация о срабатывании защиты от проникновения в шахту;

- сигнализация о срабатывании в ключателей безопасности, за исключением дверных.

Объединять контакты диспетчеризации, за исключением общего провода нежелательно. При необходимости это сделают специалисты по диспетчеризации. А вот «реле диспетчеризации», коммутирующее цепи микрофона и динамика кабины, насколько известно, ни в одной из существующих диспетчерских систем не используется. Поэтому проще считать его резервным элементом СУЛ и не делать лишних соединений.

Чтобы не утомлять читателя проблемами и техническими подробностями, поговорим о перспективах.

### 8. Перспективы диспетчеризации

В начале статьи было упомянуто о системе диагностики технического состояния лифтов. Современная система диспетчеризации вполне способна выдавать такую информацию о лифте, как машинное время (причём с детализацией по работе обоих приводов), отказы и их причины. При развитии и удешевлении современных технологий реальным может стать оснащение лифта средствами контроля, эквивалентными применяемым специалистами испытательных центров. Всё это может быть использовано не только для текущего контроля, но и для оценки долговечности и прогнозирования срока службы лифта. Вполне возможно выполнение функции так называемого «чёрного ящика», регистрирующей необходимую информацию на протяжении всего жизненного цикла лифта в энергонезависимой памяти.

Что касается использования в качестве средства связи в диспетчерской системе каналов общего пользования, то речь здесь идёт, в первую очередь, о сотовой связи. Сюда же можно добавить и сети кабельного телевидения. Несомненно, в этом случае снимаются проблемы и затраты, связанные с каналом выделенным – прокладка и сохранность кабеля при проводной реализации, регистрация частоты и плата за неё для радиоканала. Помимо имеющихся технических проблем возникают вопросы организационного и юридического характера. Один из них – возможные отключения канала общего пользования. Что делать с сотнями

## СИГНАЛИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ

диспетчеризованных по сотовой сети лифтов, если у компании - оператора возникла такая ситуация? Ведь лифтеров-обходчиков уже сократили ...

Не хочется завершать публикацию на минорной ноте. Попробуем представить себе информационно-диспет-

черскую систему недалёкого будущего. Это – непрерывный мониторинг лифта по требуемым для диагностики технического состояния параметрам, авторизация технического обслуживания. Это – электронный паспорт лифта, в котором содержится вся информация

о его «жизни». Это – возможность выбора различных каналов связи. И, наконец, это диспетчерский пункт, имеющий свою страницу в Интернете... Не правда ли, есть к чему стремиться?