



# Ввод в эксплуатацию инженерных систем зданий: как правильно организовать процесс

**В. Н. Болوماتов, инженер, почетный строитель РФ, член ТК 400 «Производство работ в строительстве. Типовые технологические и организационные процессы»**

**П**о окончании строительства здания любого назначения возникает вопрос, как выполнить процесс ввода инженерных систем в эксплуатацию, так как от этого зависят отдача капитальных вложений, безопасность и здоровье людей, эффективность и экономичность работы систем, а также затраты на обслуживание систем в течение срока их службы. Структура инженерных систем зданий разнообразна, и для анализа существующего процесса сдачи – приемки условно распределим инженерные системы зданий по коэффициентам сложности режимов их работы – 1-я, 2-я и 3-я степени сложности.

**Первая степень** – простые инженерные системы, работа которых статична, не зависит от внешних и внутренних условий. К таким системам относятся: водопровод, сети водоотведения, газопровод, горячее водоснабжение, системы пылеуборки,

электроснабжение, слаботочные устройства. Процесс сдачи – приемки таких систем не требует специальных технических приемов и ограничивается оценкой качества работ, добросовестной визуальной проверкой линейных трасс и настройкой или регулировкой отдельных устройств. Кроме того, качество процесса сдачи – приемки этих систем не оказывает большого влияния на показатели эффективности работы или эксплуатационные характеристики систем, и, как правило, в режиме ввода систем или при эксплуатации обслуживающим персоналом или пользователями они выявляются и оперативно устраняются.

**Вторая, средняя степень сложности** – инженерные системы, работа которых связана с переменными режимами – тепловыми и гидравлическими. Такие системы должны быть управляемыми во всех режимах работы регулирующих устройств и не выходить за диапазон эффективной

работы. Ко второй степени сложности относятся: отопление, теплоснабжение, холодоснабжение и другие трубопроводные сети с переменными гидравлическими режимами. В настоящее время для сдачи систем после монтажа или капитального ремонта в соответствии с требованиями СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий» монтажная организация должна подготовить акт об испытании систем на герметичность (по факту – проверка качества монтажа трубопровода) и провести поверхностную (тактильно) проверку теплообменников на прогрев или охлаждение. Процесс приема систем в эксплуатацию в соответствии с требованиями СП 347.1325800.2017 «Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения. Правила эксплуатации» заключается в проверке наличия исполнительной документации, визуальном осмотре оборудования и отсутствии утечек



воды, других требований при приемке нет. Однако для эффективной и экономичной работы таких систем этого недостаточно, необходимо выполнить специальные технические приемы из комплекса режимной наладки, в том числе произвести расчеты по определению фактических расходов теплоты или холода для фактических потребителей сети, провести регулировку на расчетные расходы, внедрить мероприятия по гидравлической устойчивости системы, разработать структуру работы системы в различных режимах, предоставить алгоритм работы в штатном режиме и подготовить руководство по обслуживанию. На практике из-за отсутствия обязательных нормативных требований работы по режимной наладке не выполняются, поэтому эффективность работы этих систем при эксплуатации составляет не более 80–90%.

Рассмотрим простой пример. В системах отопления страны на отопительных приборах установлены десятки миллионов терморегуляторов, но эффективность от них будет полностью отсутствовать без настройки датчика и тепловой, и гидравлической наладки узла регулирования температуры, так как отопительный прибор в автоматическом режиме работать не может. В результате эти дорогостоящие устройства пользователи будут использовать как вентиль с ручным управлением или снимут регулирующий блок с клапана, что приведет к гидравлической разбалансировке сети и нарушению режима работы системы. Проведение наладочных мероприятий в период ввода систем в эксплуатацию не требует значительных материальных затрат, но и они всегда окупаются за один сезон эксплуатации. Безусловно, нужны государственный стандарт о необходимости проведения режимной наладки систем и обоснованные требования к формату проведения гидравлической и тепловой наладки систем с переменными режимами. Следует отметить, что количество вариантных схем сетей с переменными режимами незначительно, поэтому целесообразно разработать и внедрить типовые и простые по проведению методики по наладке аналогичных систем при вводе их в эксплуатацию.

**Третья степень – сложные инженерные системы,** работа которых связана с переменными режимами и непрогнозируемыми ситуациями, влияющими на работу систем, в том числе с геометрией и конструкцией помещения, инсоляцией, количеством людей, находящихся в помещении и условиями их размещения, переменными внешними условиями, нестационарной схемой воздухораспределения, величиной воздухообмена, опасными для

## ППУ ШКВАЛ® ПРИБОР УПРАВЛЕНИЕ ПОЖАРНЫЙ

Два стартовых сигнала «пожар» запуска ППУ – один от ППКП и один от УДП.

■ **ТУ 4371–172–401491153–2014**

■ Сертификат: С-РУ.ПБ74.В.00537 с выполнением требований\* ГОСТ Р 53325:

Наличие сертификата соответствия без указания перечисленных требований ГОСТ Р 53325 не позволяет получить ППУ как один прибор

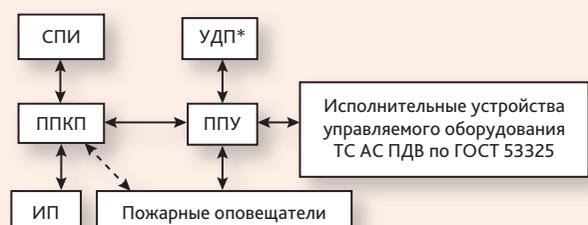
•7.2.8 •7.2.10 •7.2.12 •7.6.1.1–7.6.1.14 •7.6.2.4 •7.6.3.1 •7.7.1–7.7.4  
 •7.2.13 •7.6.1.15 а), б), в), д) •7.6.3.2 а), б), в), г) •7.8  
 •7.4.1 а), б), в), г), д) •7.6.1.16–7.6.1.18 •7.6.3.3 •7.6.3.4 •7.10.1 •7.10.3  
 •7.4.2 а), б), в) •7.6.2.1 •7.6.2.2 а), б) •7.6.4.1–7.6.4.4 •7.14.1–7.14.3  
 •7.4.4 •7.4.5

■ Сертификат: ТС RU С-РУ.АМ02.В.00024.

«ВЕЗА» предлагает серии стандартных ППУ ШКВАЛ® для наиболее распространенных проектных решений:

- ППУ ШКВАЛ®-100 управление вентиляторы ДУ и клапанами
- ППУ ШКВАЛ®-200 управление вентиляторы ПД и клапанами
- ППУ ШКВАЛ®-300 управление клапанами НО НЗ и Д
- ППУ ШКВАЛ®-400 управление вентиляторами ДУ и ПД и клапанами

ППУ ШКВАЛ®-200 примеры стандартных серий	Исполнительные устройства подключаемые к ППУ		Количество пожарных зон**
	Кол-во трехфазных асинхронных двигателей вентиляторов подпора мощностью до 11 кВт	Кол-во приводов нормально закрытых противопожарных клапанов	
ШКВАЛ®-211	1	•0 •1	1
ШКВАЛ®-212	2	•0 •1 •2	1
ШКВАЛ®-213	3	•0 •1 •2 •3	1
ШКВАЛ®-214	4	•0 •1 •2 •3 •4	1
ШКВАЛ®-222	2 (оба работают на ПБЗ для МГН)	•0 •1 •2	1
ШКВАЛ®-223	3 (два работают на ПБЗ для МГН и один – для обеспечения незадымляемости путей эвакуации)	•0 •1 •2 •3	1
ШКВАЛ®-224	4 (два работают на ПБЗ для МГН и два – для обеспечения незадымляемости путей эвакуации)	•0 •1 •2 •3 •4	1
ШКВАЛ®-231	1	•0 •1	1
ШКВАЛ®-232	2	•0 •1 •2	1
ШКВАЛ®-233	3	•0 •1 •2 •3	1
ШКВАЛ®-234	4	•0 •1 •2 •3 •4	1



Реклама

здоровья выделениями в помещении, санитарными требованиями, ощущениями людей, слабой инертностью, низкой управляемостью системой и т.д. Причем режим работы систем зависит от сезонных периодов года (теплый, переходный и холодный) и должен быть управляемым во всех реальных режимах конкретной системы и не выходить за диапазон эффективной работы. К этой степени сложности относятся системы кондиционирования воздуха\*, системы вентиляции и воздушного отопления. Действующее положение периода сдачи систем по СП 73.13330.2016: монтажная организация выполнила монтажные работы, подготовила акт о сдаче систем, приложила паспорт на систему с общими техническими показателями, выполнила опробование работы систем с сопутствующими сетями и устройствами – система сдана. Этот этап строительства следует назвать не наладкой, а регулировкой систем на проектные расходы воздуха, так как процесс наладки на конечные параметры микроклимата отсутствует.

Формат приема систем в эксплуатацию по СП 336.1325800.2017 «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила эксплуатации» очень простой и заключается в проверке проектной и исполнительной документации, визуальном осмотре установки и пробном включении, других требований при приемке нет. **На практике эффективность работы этих систем при эксплуатации составляет 30–60 %, а в связи с усложнением систем и снижением**

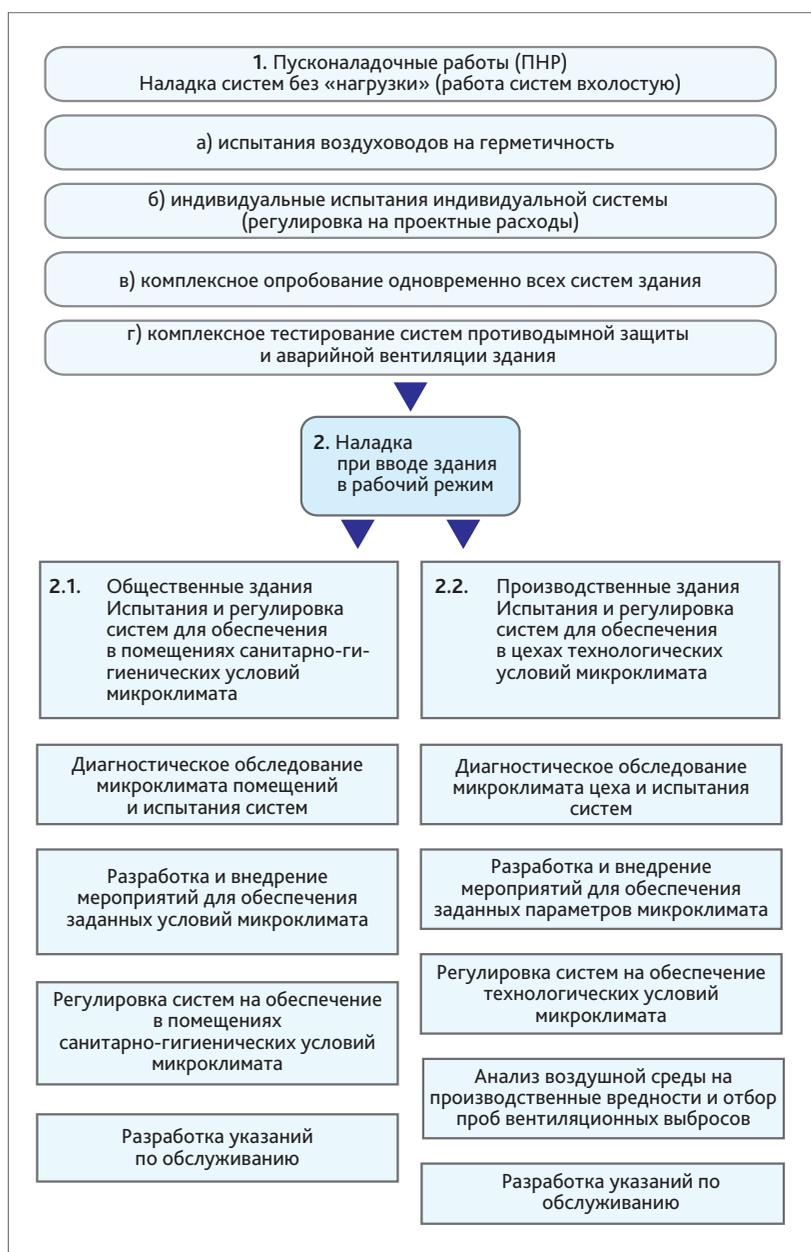
### **качества проектирования эффективность работы систем будет неуклонно снижаться.**

Следует понимать, что при проектировании невозможно предусмотреть все реальные факторы влияния, поэтому только тогда, когда во всех помещениях установится стационарный эксплуатационный режим, возможно приступить к наладке систем или «наладке под нагрузкой». Несмотря на обилие государственных документов по данной тематике – ФЗ, СП, стандарты, процесс ввода в эксплуатационный режим **сложных инженерных систем** в них не сформулирован, размыт общими требованиями. В нормативных документах нет требований, которые бы обязывали проводить работы по обеспечению эффективности инженерных систем в реальных эксплуатационных режимах в зависимости от конкретных условий с указанием технических рекомендаций по обслуживанию, предложений и мероприятий по снижению потребления электроэнергии, сокращению расходов теплоты и холода. Рассмотрим аналогии – любое изделие полной заводской сборки, например бытовой холодильник или охладитель воздуха в автомобиле, сопровождается руководством по пользованию на 20–25 страницах, а огромные дорогостоящие вентиляционные системы здания, собранные из сотен деталей и устройств (от разнообразных изготовителей и различных стран) и созданные в условиях строящегося здания, сопровождаются вентиляционным паспортом с краткими данными, повторяющимися показатели рабочей документации проекта

и исполнительным чертежом. Очевидно, существующую структуру ввода систем в рабочий режим необходимо изменить. Наладка систем вентиляции и кондиционирования **должна заключаться в обеспечении заданных параметров микроклимата** (санитарно-гигиенических условий или технологических параметров) в каждом помещении здания или цехе предприятия в период ввода здания в эксплуатацию или освоения проектной мощности объекта. Этот процесс при необходимости должен охватывать все периоды года, и только после окончания наладки система, обеспечивающая удовлетворительный уровень работы, может быть передана в эксплуатацию. Наладка должна быть основным этапом ввода систем в рабочий режим центральных систем воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования, причем этот вид работ является наиболее малозатратной процедурой для обеспечения безопасности и здоровья людей в здании, эффективности и экономичности работы систем при эксплуатации. Ввод в эксплуатацию вентиляции и кондиционирования – это комплекс трех взаимозависимых технологических стадий, выполняемых в системах вентиляции и обслуживаемых ими помещениях. Полная структура наладки центральных систем вентиляции и кондиционирования представлена на рисунке.

Процесс наладки вентиляции и кондиционирования всегда индивидуален, и должен выполняться по программе, составленной на основе результатов натурных обследований, и, как правило,

\* *Примечание.* Установки или агрегаты для местного охлаждения воздуха, используемые в автомобилях или в жилых зданиях, не являются кондиционерами, так как они не выполняют цикл тепломассовых процессов обработки воздуха (осушка, увлажнение и т.д.).



■ Структура наладки центральных систем вентиляции и кондиционирования

включает следующие основные виды работ:

- комплексное инструментальное обследование микроклимата помещения, цеха зданий и сопутствующих инженерных систем;
- определение количества тепла, влаги или других вредностей, выделяющихся в помещении,

определение вредных веществ в рабочей зоне, в воздушной среде помещения и вентиляционных выбросах;

- анализ выполненных работ, разработка и внедрение мероприятий по охране воздушной среды в помещении и соблюдению технологических параметров микроклимата,

а также по поддержанию эффективного и энергосберегающего режима работы всех устройств систем;

- регулировку вентиляционных сетей на расходы, обеспечивающие санитарно-гигиенические условия или технологические параметры воздушной среды;
- измерения уровня шума инженерных систем;
- диагностическую оценку расходов теплоты, холода, воздуха, электроэнергии и т.д. Для реализации этих положений, необходимы стимулы и нормативные требования, а также простые методики по проведению наладки систем «под нагрузкой».

## Выводы

Процесс передачи сложных инженерных систем в эксплуатацию не соответствует современным требованиям.

Монтажная организация не должна нести расходы по проведению наладочных работ – система уже передана, и здание находится в эксплуатации.

Эксплуатирующая структура здания не может выполнить указанные работы, так как не имеет специалистов, навыков и приборов для выполнения этих работ.

Очевидно, вопросы эффективной и экономичной работы сложных инженерных систем зданий следует считать приоритетной задачей, а государству в отдельных случаях необходимо финансировать проведение этих работ. В сводном сметном расчете строительства зданий для некоторых инженерных систем должен быть обязательный раздел «Ввод систем в эксплуатацию». □