

ХII Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных  
«Молодёжь и современные информационные технологии»

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ НОРМАТИВОВ ТРУДОЗАТРАТ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНОВО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ РАБОТ СРЕДСТВ АСУ ТП, КИПиА И СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ

М.В. Холманский, В.П. Комагоров  
Томский политехнический университет  
[maximkholmansky@gmail.com](mailto:maximkholmansky@gmail.com)

В современных условиях техника и технология постоянно меняются, в течение короткого периода времени происходит процесс модернизации, совершенствования существующей техники. Кроме того, в связи с широкой номенклатурой средств контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА), идентичных по конструкции, но имеющих некоторые отличия, нормирование всего спектра средств КИПиА является очень трудоемким и сложным процессом, требующим значительных временных затрат. Таким образом, актуальным является выполнение работ по установлению научно-обоснованных затрат времени на выполнение всех видов технического обслуживания автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), КИПиА и сооружений связи. Нормативы трудозатрат предназначены для решения таких задач как: составление на основе нормативов трудозатрат оптимальных графиков технического обслуживания и сокращения финансов затрат за счет оптимизации этих графиков. Поскольку формирование базовых нормативов трудозатрат является чрезвычайно трудоемким и долгим процессом, предлагается сформировать методику автоматизированного расчета значений базовых норм трудозатрат. Методика должна обеспечивать не только создание инструментария расчета стоимости планово-профилактических работ, но и решение следующего ряда дополнительных задач: регламентировать порядок расчета трудозатрат на выполнение планово-профилактических работ средств АСУ ТП, КИПиА и сооружений связи, иметь единый инструмент расчета стоимости работ для любых объектов АСУ ТП, КИПиА и сооружений связи, с учетом возможности появления новых объектов, иметь дополнительные инструменты оценки работ: нормативного срока выполнения, нормативного количества исполнителей и нормативной продолжительности по каждому из видов работ, содержать механизм переутверждения норм и корректирующих коэффициентов.

Решение вышеперечисленных задач потребовало разработки следующих общих положений и допущений: при расчете трудозатрат принимается во внимание то обстоятельство, что продолжительность работ зависит от квалификационного уровня исполнителей; основой методики и алгоритмов расчета нормативов трудозатрат являются экспертные оценки, сложившиеся в профильных НИИ. Для уточнения значений предлагается вве-

сти поправочные коэффициенты (и механизм их формирования в рамках разрабатываемой информационной системы), значения которых должны определяться эмпирическим путем; трудозатраты на выполнение работ рассчитываются по составным блокам, на основе базового классификатора работ; разработанная методика предназначена для вычисления норм в относительно "простых" случаях, без учета форс-мажорных и иных осложняющих обстоятельств. Для регулировки "сложности" работ предлагается использовать дополнительные поправочные коэффициенты.

Общая схема формирования нормативов трудозатрат приведена на рис. 1.

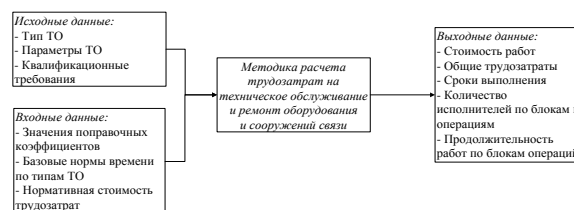


Рис.1. Схема формирования нормативов трудозатрат

Нормы времени на техническое обслуживание средств КИПиА предназначены для расчета комплексных норм при определении стоимости работ по техническому обслуживанию средств КИПиА и расчета объемных показателей производства.

Расчет норм времени ( $H_{вр}$ ) производится по следующей формуле:

$$H_{вр} = T_{оп} \times \left(1 + \frac{K}{100}\right)$$

где  $H_{вр}$  – норма времени на выполнение операции, чел./час.;

$T_{оп}$  – оперативное время, час.;

$K$  – сумма нормативов времени на подготовительно-заключительные работы, обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности.

С целью повышения эффективности использования системы нормативов целесообразно применение переводного коэффициента, в качестве которого возможно применение коэффициента сложности технического обслуживания, характеризующего трудоемкость операций при техническом обслуживании средств КИПиА.

Основные принципы использования подобного коэффициента в области автоматизированных систем управления изложены в системе нормативных документов в строительстве ГЭСНп 81-04-02-2001.[3]

Степень сложности обслуживания средств КИПиА может быть оценена категориями технической сложности (КТС). Чем сложнее прибор и выше его основные технологические и метрологические характеристики, тем выше его категория технической сложности. Категория технической сложности присваивается каждой единице оборудования.

Первая категория технической сложности для каждой созданной группы по аналогии с ГЭСНп 81-04-02-2001 принимается базовой.

$$\text{Соответственно } H_{\text{вр}}^{\text{б}} = H_{\text{ср}}^{\text{I}} \text{ и } K_{\text{I}} = 1$$

где  $H_{\text{вр}}^{\text{б}}$  – базовая норма времени на техническое обслуживание средств КИПиА, чел./час;

$H_{\text{ср}}^{\text{I}}$  – средняя норма времени на техническое обслуживание средств КИПиА I категории технической сложности, которая определяется по формуле, чел./час:

$$H_{\text{ср}}^{\text{I}} = (\sum_1^n H_{\text{вр,п}}^{\text{I}}) / n \quad (1)$$

где  $n$  – количество приборов в рассматриваемой группе, которым присвоена I категория технической сложности, шт.;

$H_{\text{вр,п}}^{\text{I}}$  – норма времени на техническое обслуживание  $n$ -го прибора I категории технической сложности в рассматриваемой группе, чел./час.

По имеющимся нормативам произвести расчет средних приближенных коэффициентов КII, КIII для каждой группы:

$$K_{\text{II}} = H_{\text{ср}}^{\text{II}} / H_{\text{ср}}^{\text{I}} \quad (2)$$

$$K_{\text{III}} = H_{\text{ср}}^{\text{III}} / H_{\text{ср}}^{\text{I}} \quad (3)$$

где  $H_{\text{ср}}^{\text{II}}$ ,  $H_{\text{ср}}^{\text{III}}$  – средние нормы времени на техническое обслуживание средств КИПиА II и III категорий технической сложности, рассчитываемые аналогично формуле (1) с соответствующей корректировкой по категориям технической сложности, чел./час.

Для формирования значений базовых норм на техническое обслуживание используется следующий алгоритм):

1. Новое средство КИПиА вносят в ранее созданную группу, отражающую его функциональное предназначение. При отсутствии таковой - создается новая группа.

2. Присваивают устройству категорию технической сложности.

3. Рассчитывают норму времени на техническое обслуживание прибора в зависимости от присвоенной категории технической сложности по следующим формулам:

$$H_{\text{вр}}^{\text{I}} = H_{\text{вр}}^{\text{б}} \quad (3)$$

$$H_{\text{вр}}^{\text{II}} = H_{\text{вр}}^{\text{б}} \times K_{\text{II}} \quad (4)$$

$$H_{\text{вр}}^{\text{III}} = H_{\text{вр}}^{\text{б}} \times K_{\text{III}} \quad (5)$$

где  $H_{\text{вр}}^{\text{I}}$ ,  $H_{\text{вр}}^{\text{II}}$ ,  $H_{\text{вр}}^{\text{III}}$  – нормы времени на техническое обслуживание средств КИПиА I, II и III категорий технической сложности соответственно, чел./час.

В случае отсутствия в рассматриваемой группе базовой нормы времени  $H_{\text{вр}}^{\text{б}}$  производить расчет по следующим формулам:

$$H_{\text{вр}}^{\text{II}} = H_{\text{ср}}^{\text{II}} \quad (7)$$

$$H_{\text{вр}}^{\text{III}} = H_{\text{ср}}^{\text{III}} \quad (8)$$

Для средств КИПиА, имеющих в своем составе расширяемые каналы формирования входных и выходных сигналов, производить расчет норм времени на техническое обслуживание в зависимости от фактического использования данных каналов (например, к такому устройству относится контроллер).

Разработана методика формирования базовых норм на техническое обслуживание средств АСУ ТП, КИПиА и сооружений связи, основанная на строгой классификации устройств по функциям и категориям сложности. Методика позволяет формировать первичные базовые нормы на ТО для нового типа оборудования, без проведения хронометража. Работа велась в рамках выполнения хоздоговора 4-453/14 с ОАО "Томскнефть" ВНК.)

#### Литература

1. Типовые нормы времени на монтаж контрольно-измерительных приборов и средств автоматики в нефтяной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bestpravо.ru/sss/eh-praktika/n0b.htm>, свободный (дата обращения: 09.10.2014).

2. Гребенщиков С. А., Силич В. А., Комагоров В. П., Фофанов О. Б., Савельев А. О. Технология разработки информационной системы поддержки принятия решений для управления проектными работами при обустройстве месторождений // Научно-технический вестник ОАО «НК Роснефть». - 2012. - Вып. 29 - №. 4. - С. 38-42.

3. Силич В. А., Ямпольский В. З., Савельев А. О., Комагоров В. П., Алексеев А. А., Гребенщиков С. А. Применение методологии OMSD для моделирования системы планирования геолого-технических мероприятий // Известия Томского политехнического университета. - 2012 - Т. 321 - №. 5 - С. 42-46.

4. Государственные элементные сметные нормы на пусконаладочные работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/55/55022/index.htm>, свободный (дата обращения: 10.10.2014).