

УШ. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОМОНТАЖА

Существующая система электромонтажа в стране сложилась эмпирически, во многом опираясь на интуитивные представления таких специалистов как Н.С. Мовсесов. Тем важнее факт, что организация электромонтажных работ в большей степени подтверждает предлагаемый ценологический подход: элементы системы электромонтажа адекватны ценологическим представлениям и структурируются так, что описываются Н-распределением. Это дает теоретические основания для повышения эффективности электромонтажа, органически вбирая предлагаемые структурно-ценологические методы без кардинальной их перестройки. С точки зрения проектирования и построения систем электроснабжения предприятий и менеджмента электрического хозяйства выделим три наиболее существенных раздела подготовки и проведения электромонтажного производства [217]: подготовка производства, включая материально-техническое обеспечение; организация работ; структура электромонтажных организаций.

7.1. Синтез структуры множества электрооборудования на предпроектных стадиях для расчета объемов электромонтажа

Сокращение инвестиций требуют совершенствования методов организации и подготовки монтажа, повышения эффективности электромонтажного производства, затраты на которые составляют 30-50 % стоимости электрооборудования (в отдельных случаях до 100%). Подготовка производства охватывает рассмотрение проекта, разработку проекта производства электромонтажных работ и сетевых графиков комплексной доставки в монтажную зону укрупненных блоков электроустановок и элементов электрических сетей до начала монтажа. Подготовка производства (включая материально-техническое снабжение и комплектацию оборудования и материалов, централизованную контейнерную доставку на монтаж всего необходимого) превращают монтаж в единый непрерывный технологический процесс. Рассмотрение проектов и смет и составление проекта производства электромонтажных работ являются основой и неотъемлемой частью подготовки производства.

Проектная документация должна соответствовать современному уровню индустриализации и технологии электромонтажных работ, предусматривая: максимальное применение комплектных устройств и крупноблочного электрооборудования вместо электрооборудования, поставляемого россыпью; сборку в мастерских электромонтажных заготовок укрупненных монтажных узлов и блоков по всем видам электроустановок; использование типовых электроконструкций, изделий и деталей заводского производства по всем видам канализации электрической энергии и элементам

электроустановок; строительные задания на каналы, ниши, отверстия для электрических коммуникаций; на закладные детали для оборудования и конструкций; на закладные приспособления для такелажных работ; на устройство углубленных заземлителей, закладываемых под фундаментами сооружений; на монтажные проемы и люки с учетом подъема укрупненных монтажных блоков; транспортные средства (краны, монорельсовые тележки и др.), а также требования к вентиляции и отоплению электротехнических помещений; стендовую ревизию, проверку и регулировку электрических машин и аппаратов вне монтажной зоны или в мастерских электро-монтажных заготовок.

В результате рассмотрения чертежей проектов составляются дополнительные чертежи и эскизы на закладные части, укрупненные узлы, блоки и конструкции, подбираются типовые изделия и детали заводского производства, производится увязка в натуре электротехнической части проекта со строительной и сантехнической, намечаются трассы электропроводок, уменьшающие трудоемкость работ. Основные организационные и технические вопросы подготовки и организации монтажа разрабатываются в проектах производства электромонтажных работ.

Для определения потребного количества материалов, приборов, аппаратов, электроконструкций, электроустановочных изделий, монтажных изделий, деталей и конструкций при составлении заявок электромонтажные организации пользуются разработанными средними нормами (с учетом коэффициента пересчета). Например, 110 электросчетчиков; 3 трансформатора однофазных понижающих, стационарных 100, 500 ВА; 11 секций шинопроводов распределительных 250-600 А; 40 шинопроводов магистральных 1600, 500 А; ... ; 110 выключателей однополюсных 6 А, 250 В герметических; ... ; 305 светильников люминесцентных; 1420 скобок разных для крепления проводов, кабелей и труб; и т. д. на определенную сумму сметной стоимости электромонтажа. Эти нормы составляются на основе анализа проектов и смет для предприятий различных отраслей промышленности и различных видов монтажа, а также с учетом отчетных данных о фактическом расходе при монтаже объектов. Аналогичная система и в определении нормативов потребности в специализированных машинах, механизмах и автотранспорте.

Но каждое промышленное предприятие как техноценоз индивидуально, а совокупность предприятий ценологически разнородна, даже принадлежащая одной отрасли. При одинаковой сметной стоимости работ по электроремонтному цеху и прокатному цеху не означает, что в них должно быть установлено одинаковое количество электрических счетчиков, низковольтной аппаратуры, трансформаторов. Отсутствие достоверных характеристик при усреднении по отчетным данным для нормативов приводит к

излишкам одних и дефициту других видов приборов, аппаратов, электроконструкций и электроустановочных изделий.

Электрическое хозяйство промышленного предприятия описывается системой основных электрических показателей по уровням системы электроснабжения (разд. 1.2). Распределение предприятий по выделенным показателям представляет собой Н-распределение. Исследования в черной металлургии и по объектам региона Хакасии и Юга Красноярского края установлено, что между основными электрическими показателями, технологическими и количеством электрооборудования существуют устойчивые корреляционные связи, увеличивающиеся при иерархическом кластер-анализе по схеме: регион - отрасль - предприятие - производство - цех. На каждом уровне системы электроснабжения среди выделенных аналогов различаются два вида взаимозависимостей: между основными электрическими показателями (полученными, в том числе, по технологическим) и количеством электрооборудования: между количеством электрооборудования низшего уровня систем электроснабжения и количеством электрооборудования высшего уровня (или одного уровня).

Проблема раскрытия информации о составе электрооборудования системы электроснабжения для целей электромонтажного производства аналогична задаче определения потребности в основном электрооборудовании при разработке предпроектных стадий проектирования системы электроснабжения. Решенная в [211] задача определения количества электрооборудования по прогнозным значениям основных показателей в черной металлургии, решаемая [156] для химической отрасли и нами для всех отраслей Республики Хакасия и Юга Красноярского края, может быть положена в основу предлагаемой информационной базы данных для задач подготовки производства электромонтажных работ. В [54, 211] показано, что выделенные основные показатели функционально или статистически определяют основное установленное оборудование по количеству и мощности основных групп (например для электродвигателей $N=123+0,000016P_{cp}$). Выражения для трансформаторов, высоковольтных выключателей и др. содержат различные наборы аргументов и дают разные погрешности. Выбор выражения для расчетов зависит от исходной информации.

Наши исследования, как и ранее выборочные для черной металлургии [211], позволяют получить корреляционно-регрессионные выражения не только для основного электрооборудования, но и для, так называемой в электромонтажном производстве, "россыпи", то есть множества кнопок, магнитных пускателей, автоматических выключателей, килограммов крепежных приспособлений и др. Например, зависимость между трансформаторами 1 - 3 габаритов и трансформаторами 4 - 6 габаритов: $y=490,2+11,5x$ при коэффициенте корреляции 0,96; между электрическими машинами и трансформаторами 1 - 3 габаритов $y=1474,4+11,5x$ при коэффициенте

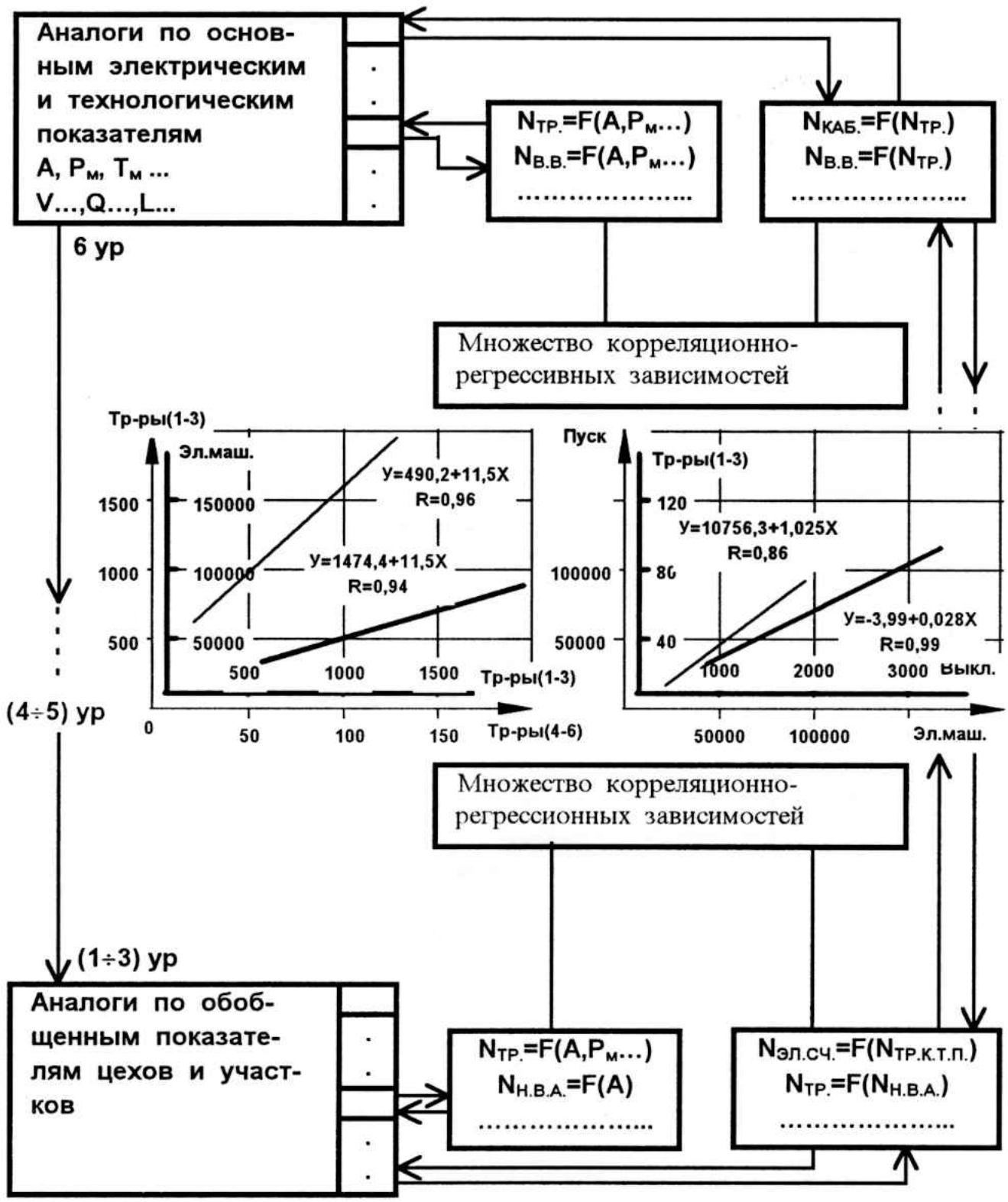


Рис. 7.1.1. Структура информационной базы данных

корреляции 0,94; между электромагнитными пускателями и электрическими машинами $y=10756,3+1,025x$ при коэффициенте корреляции 0,86; между трансформаторами 1-3 габаритов и автоматическими выключателями 0,4 кВ $y=-3,99+0,028x$ при коэффициенте корреляции 0,99.

Для целей прогнозного проектирования и планирования электромонтажных работ, в частности, для более точного определения потребности в приборах, аппаратах, электроконструкциях и электроустановочных изделиях необходима структуризованная по аналогам и по уровням системы электроснабжения информационная база данных корреляционно-регрессионных моделей. Структура базы данных представлена на рисунке 7.1.1. Она позволяет синтезировать структуру всей системы электроснабжения с использованием созданного за 1970 - 1990 годы отраслевого информационного банка данных "Черметэлектро" и создаваемого "Хакасэлектро". Изложенный подход позволяет, не зная конфигурации самой системы электроснабжения, уже на предпроектных стадиях определить потребность в электрооборудовании, стоимость системы электроснабжения и электромонтажных работ (заранее и точнее получить сметы, стоимость, а также снизить дефицит и излишки в приборах, аппаратах, электроконструкциях, электроустановочных изделиях, материалах) и тем самым повысить эффективность электромонтажных работ за счет своевременно проведенных организационно-технических мероприятий на стадиях рассмотрения проектов электроснабжения и разработки проекта производства электромонтажных работ.

7.2. Оценка резерва структурной эффективности электромонтажных работ

Ценологический анализ смет электромонтажных работ по объектам типа цех, предприятие в целом показал, что на структуру множества работ накладывается системное ограничение, заключающееся в устойчивости распределения видов работ по повторяемости (видовое распределение). Качественной характеристикой вида является наименование работы по смете, количественной - удельная трудоемкость (единицы) этой работы. Видовое распределение для одного из объектов приведено в табл. 7.2.1 (ноева каста $W(1)=15$, саранчовый вид один $W(109) = 1$ и содержит 109 единиц работ) и описывается моделью Н - распределения:

$$\Omega(x) = \frac{W_0}{x^{1+\alpha}}, \quad (7.2.1)$$

где $W_0=W(1)$ - количество видов, встретившихся в смете один раз; x - непрерывный аналог $i=[x]$; α - характеристический показатель (устойчивость доказана на объектах электромонтажных работ Республики Хакасия и Юга Красноярского края, $\alpha = 0,4 \div 1,0$, примеры на рис. 7.2.1).

Таблица 7.2.1

Видовое распределение электромонтажных работ
(по отделениям песка Сорского завода силикатных стеновых материалов)

K(i)	i	W(i)	iW(i)	Характеристика вида
1	1	15	15	... шкаф КРУ с выключателем напряжения 6-10 кВ, на ток до 1600 А (1.00); рукав металлический диаметром до 78 мм по стальным конструкциям (0.57); кабель до 35 кВ в проложенных трубах, блоках и коробках, масса 1 м до 3 кг (0.03); зажим наборный без кожуха (0.03); вводы гибкие, наружный диаметр металло-рукава до 48 мм (1.00); светофор сигнальный двухлинзовый (1.00); шинопроводы закрытые распределит-е переменного тока до 630 А на конструкциях по стенам (0.20); труба винилпластовая по установленным конструкциям, внутренн. диаметр до 50 мм (0.03); подготовка к включению аппаратов и приборов, установленных на устройствах: пускатель магнитный на ток до 100 А (1.00);...
2	2	5	10	...пульт управления напольн., высота до 1200 мм глубина и ширина по фронту до 800*1000 мм (2.00); подготовка к включению аппаратов и приборов, установленных на устройствах: амперметр и вольтметр (2.00); подготовка к включению аппаратов и приборов, установленных на устройствах: шунт трансформатор тока или напряжения, стабилизирующий трансформатор (2.00); заделка кабеля с бумажной или резиновой изоляцией, напряж. до 1 кВ сечением до 70 кв.мм (2.00)...
3	3	6	18	...ящик с трехполосн. рубильн.и предохран., установл. на констр.стене или колон. ток до 100 А (3.00); кнопка управл. или пост управл. кноп., установл. на костр. на полу с количеством элем. до 6 (3.00); аппарат, количество подклоч. концов до 2 (3.00); кабель до 35 кВ, по стене креплением накладн.скобами масс. 1 м до 3 кг (2.85);...
13	31	1	31	Подготовка к включению аппаратов и приборов, установленных на устройствах: автомат трехполосный на ток до 63 А (31.00).
14	37	1	37	Подготовка к вкл. аппаратов и приборов, установл. на устройствах: ваттметр, фазометр, счетчик, частотометр, реле 37.00).
15	38	1	38	Заделка контр. кабеля 2.5 кв. мм, с кол. жил до 14 (38.00).
16	43	1	43	Подготовка и вкл. аппаратов и прибор., установленных на устройствах командоконтр., универс. перекл. (42.60).
17	52	1	52	Заделка кабеля до 1 кВ сеч. до 16 кв.мм (52.00).
18	76	1	76	Заделка для контр. кабеля 2.5 кв.мм с кол. жил до 7 (76.00).
19	109	1	109	Подготовка и вкл. аппаратов и приборов, установленный на устройствах: диод, конденсатор, сопротивление, патрон, (109.00).
				a = 0.15 b = 0.2 Нт = 0.5052 Эн = 49.48%

Параметры закономерности (7.2.1) говорят, что в структуре множества электромонтажных работ устойчиво существуют ноевы и саранчовые группы, одинаковые для различных объектов. Существующая практика составления смет и действующие нормы в полной мере не предусматривают коэффициентов, учитывающих снижение удельной трудоемкости работ при выполнении однотипных операций (факт, что суммарная трудоемкость не равна сумме трудоемкостей по каждой единице электрооборудования подтверждается многочисленными исследованиями). Для существующих расценок на монтаж электрооборудования электротехнических установок на единичную выполняемую операцию нет в явном виде понижающих коэффициентов, но наблюдается относительное снижение удельной трудоемкости при повторении однотипных операций (табл. 7.2.2).

Ценологическое снижение удельной трудоемкости выполняемых электромонтажных работ описывается показателем β :

$$T_{\text{уд}} = \frac{T_0}{x^\beta} \quad (7.2.2)$$

где $T_{\text{уд}}$ - удельная трудоемкость вида электромонтажных работ; T_0 - величина, соответствующая трудоемкости первой работы данного вида работ; x - количество единиц работ данного вида; β - показатель интенсивности процесса электромонтажных работ (рис. 7.2.2).

Физический смысл показателя β заключается в том, что он определяет на сколько снижается трудоемкость при выполнении последующих однотипных операций и по сути является показателем уровня эффективности организации проведения электромонтажных работ. На интенсивность снижения удельной трудоемкости работ при увеличении серийности влияют материально-технические, организационные, внешние и субъективные факторы. "Приноровление" рабочего к производственной операции, освоение им наиболее эффективных приемов, более производительной работы - важнейшее в снижении трудоемкости, теоретически определяемое выражением:

$$\beta = \frac{1}{1 + \alpha_{\text{уд}} + \varepsilon}, \quad (7.2.3)$$

где $\alpha_{\text{уд}}$ - удельное значение характеристического показателя по некоторому усредненному значению структуры множества электромонтажных работ ("миллионник"); ε - коэффициент одновременности выполнения видов работ, величина которого зависит от "разбросанности" разных видов работ по объекту.

Экспертная оценка $\beta=0,05 \div 0,15$. При $\beta=0$ снижения удельной трудоемкости данного вида электромонтажных работ не происходит. Тогда величина суммарной трудоемкости ценологически системна и определяется как функция структуры множества электромонтажных работ:

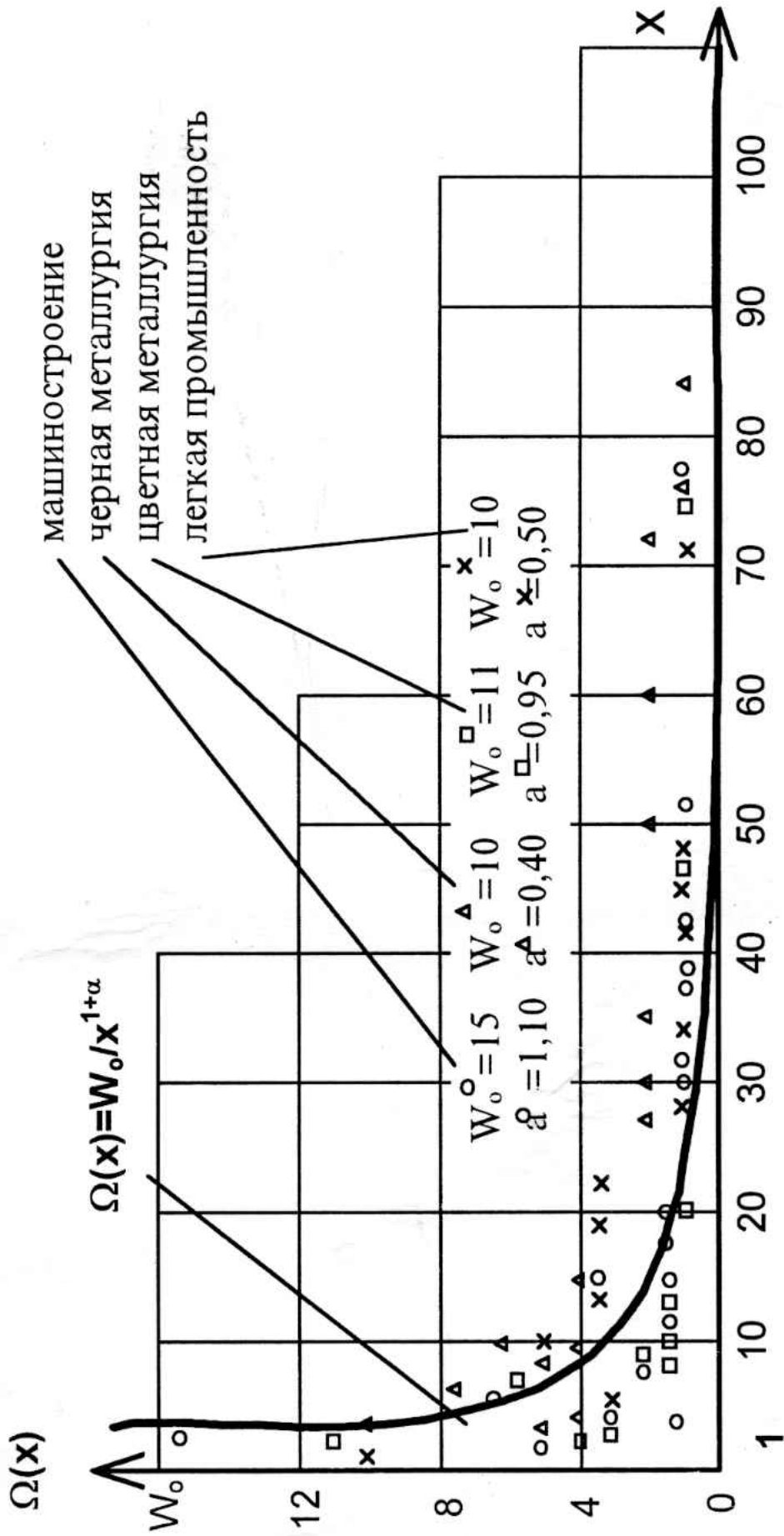


Рис. 7.2.1.1. Н-распределение структуры электромонтажных работ

Расценки на монтаж оборудования электротехнических установок
(в пересчете на единичную выполняемую операцию)

Наименование электрооборудования		Затраты, руб.; чел.ч.	
Мост шинный сборных РУ, при количестве изоляторов:	9	1.13	1.00
	12	1.13	1.00
	18	0.97	1.00
	21	0.96	0.95
Прибор измерения и защиты, при кол. подкл. концов до:	2	0.22	0.50
	6	0.12	0.17
	12	0.09	0.17
Шкаф для аккумуляторов:	одноярусный	7.02	10.00
	двухярусный	4.17	5.50
	трехярусный	3.67	5.00
Аппарат штепсельный общего назначения с контактами силовых цепей (управления) на ток до 25А, с количеством цепей до:	4	0.58	0.50
	12	0.32	0.25
	36	0.23	0.14
	64	0.21	0.14
Посты управления кноп. подвесные с количеством элементов до:	3	0.63	1.00
	6	0.36	0.50
	10	0.28	0.30
	16	0.22	0.19
Кнопка управления, количеством штифтов:	1	0.45	0.50
	2	0.39	0.35
	3	0.36	0.33
Переключатель универсальный, с количеством секций до:	4	0.73	0.50
	10	0.36	0.30
	16	0.27	0.25
	24	0.23	0.21

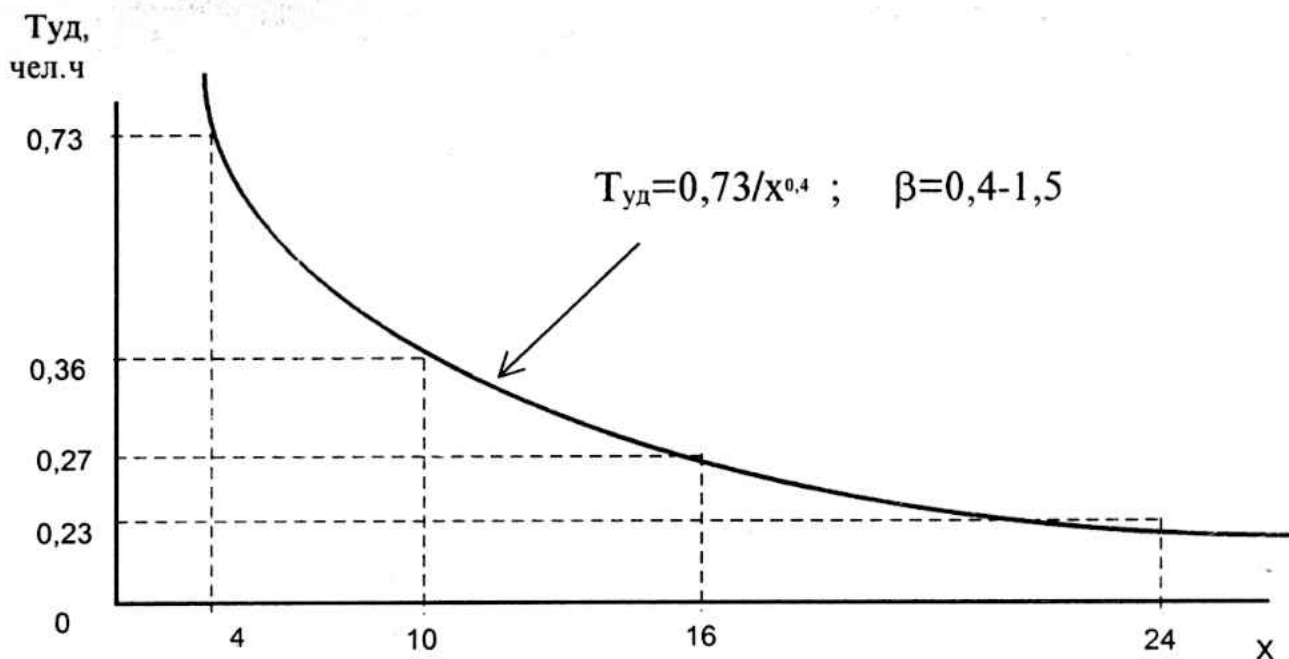


Рис. 7.2.2. Зависимость удельной трудоемкости электромонтажных работ от их объема.

$$T_c = \sum_r T_r i^{1-\beta} W(i) = T_{cp} W_0 \sum_k x^{-\alpha-\beta}, \quad (7.2.4)$$

где T_c - трудоемкость суммарная по смете работ; T_r - трудоемкость r -го вида работ; T_{cp} - трудоемкость усредненная по всем видам работ; x , k , i , $W(i)$, W_0 - параметры видового распределения.

Поскольку в видовых распределениях устойчиво существуют саранчевые виды, то трудоемкость, определяемая по формуле (7.2.4), как правило, меньше трудоемкости, определенной без учета снижения удельной трудоемкости в однородных партиях, то есть при $\beta = 0$. Тогда показатель (6.1.3.4) есть величина резерва повышения эффективности электромонтажного производства, содержащегося в самой структуре множества электромонтажных работ по объекту.

Реализация резерва повышения эффективности электромонтажного производства основана на такой организации работ, когда часто встречающиеся виды будут выполняться одновременно сразу по всему объекту, что повысит производительность труда на этих работах.

7.3. Повышение эффективности ценологической структуры электромонтажных подразделений

В разделе приводятся основы существующей организации электромонтажных работ, которые при применении к ним ценологического метода анализа структуры множества объектов монтажа дают новое качество, выражаемое существенным повышением эффективности (в смысле снижения трудоемкости монтажа). При поточном, крупноблочном монтаже, обеспечивающем высокую степень индустриализации работ, монтажные работы на объекте сводятся к сборке блоков и узлов, изготовленных на заводах и в мастерских электромонтажных заготовок, и характеризуются по стадиям монтажа соответствующим содержанием (например, [217]).

Электромонтажные работы выполняются специализированными и комплексными бригадами (разновидности: механизированные специализированные и комплексные, нулевого цикла, конечной продукции и др.). Применение механизированных бригад в комплексе со специализированными значительно повышает производительность труда - на 3% общих затрат бригады (сокращается время на подготовительные и заключительные операции; устраняются или сокращаются внутрисменные потери времени, которые при обычных бригадах возникают из-за отсутствия материалов, орудий труда, фронта работ).

Одним из основных направлений научной организации труда в электромонтажном производстве выделяется [217]: "... 5. Совершенствование нормирования как необходимое условие для улучшения организации труда. Сюда входит расширение области нормирования, повышение качества норм,

внедрение только технически обоснованных норм труда, внедрение рациональных форм оплаты труда, обеспечение равной напряженности (в ценологической интерпретации - отношение T_c (7.2.4) к T_f , аналогично электроремонту (6.1.3.3)) норм, то есть исключение норм "выгодных" и "невыгодных"".

В мастерских электромонтажных заготовок применяются механизированные технологические линии. Выпускаются специальные наборы инвентаря, например, для монтажа проводок вторичных цепей. Выпускаются карты типовой организации труда, организованы контейнерно-механизированные склады, комплектация и централизованная доставка в контейнерах материалов и электрооборудования на объекты монтажа, чем обеспечивается повышение производительности труда вспомогательных служб. Изготавливаются легкие передвижные тележки, используются столы, по которым на роликах передвигаются контейнеры с необходимыми деталями и материалами, применяются специальные стенды. В мастерских выполняется в среднем до 15% всего объема электромонтажных заготовок и сборки укрупненных узлов и блоков. Заготовительные и сборочные работы в мастерских выполняются на механизированных поточных технологических линиях, которые комплектуются специальными станками и механизмами. Предварительная сборка оборудования, конструкций и изделий в укрупненные узлы и блоки и увеличение выпуска монтажных заготовок обеспечивают значительный экономический эффект. Предварительная стендовая заготовка узлов проводок на технологических линиях позволяет выполнить большой объем работ в период подготовки монтажа независимо от строительной готовности зданий и сооружений. Значительно сокращается время, потребное для монтажа сетей непосредственно на объектах, обеспечивается высокое качество соединений выполняемых на стенде, уменьшается численность рабочих на объектах в период строительства. Создание складского запаса заготовок электропроводок, например, снижаются трудозатраты на 10-15% и достигается экономия расхода проводов до 10% за счет их точного отмеривания.

Монтажно-заготовительные базы позволяют перенести не менее 30% объемов работ из зоны монтажа [55], дают возможность помимо изготовления нестандартного оборудования и заготовок, осуществлять предварительную заготовку блоков, электрооборудования, электрощитовых изделий, панелей защиты и автоматики. Объем работ непосредственно в монтажной зоне сокращается в 2-2,3 раза, продолжительность монтажа - в 3-3,2 раза. По оценке [161] производительность труда повышается на 25% при заготовке заранее кабельных пучков.

Предлагаемая теория Н-распределений может дать точную количественную формализацию снижения трудоемкости и экономии электроизделий в зависимости от структуры объекта электромонтажных работ. Это и есть

величина резерва эффективности (6.1.3.4), определяемая показателем β для видов поточных технологий электромонтажных работ.

Рационализация форм организации труда в электромонтажном производстве тесно связано с Н-распределением. Реализация резерва эффекта повышения эффективности электромонтажных работ, заложенного в структуре самих работ, будет реализация соответствия видового распределения электромонтажных работ структуре электромонтажных организаций, как это представлено на рисунке 7.3.1 и ценологическое распределение объемов электромонтажных работ между электромонтажными подразделениями. С одной стороны, по одному встречаются 40 - 60 % общего числа видов работ, которые являются сложными, уникальными, редкими, требуют для выполнения высокой квалификации и индивидуального подхода; для производства этих работ необходимы комплексные или специализированные передвижные колонны, выполняющие определенные виды работ.

С другой стороны порядка 10% видов содержит до 60% всех работ - это массовые (саранчовые) электромонтажные работы; устойчивость этой группы видов позволяет получить резерв эффективности при поточной организации строительства и монтажа оборудования несколькими базисными участками одновременно, каждый из которых состоит из передвижных специализированных колонн, выполняющих определенные виды строительно-монтажных работ по типу поточной организации труда; это позволяет сконцентрировать квалифицированный персонал, механизмы и оборудование, улучшить технологическую дисциплину и качество работ, оптимизировать работу монтажно-заготовительного участка, повысит в целом на 18 - 20 % производительность труда. Н-распределение позволяет дать точную количественную оценку объемам всех работ, систематизировать эти работы и распределить их, оптимизировав сами электромонтажные организации.

Использование процедуры управления видовых распределений, аналогично электроремонтным работам, в перспективе ведет к решению проблемы унификации приборов, аппаратов, электроконструкций, электроустановочных изделий, работ и др., а также к повышению доли заводского монтажа и внедрения новых технологий в производстве электромонтажных работ.

Таким образом, осуществляя прогноз электрооборудования по информационным базам данных, по сути, синтезируется видовая структура техноценоза, по которой уже на предпроектных стадиях, когда еще неизвестна схема электроснабжения, возможно определение потребности в электрооборудовании, электромонтажных заготовках, стоимости электрической части, электромонтажных работ, а также и величины резерва повышения эффективности электромонтажных работ и оптимальным образом организовать выполнение этих работ осуществляя их распределение по подразделениям монтажных организаций.

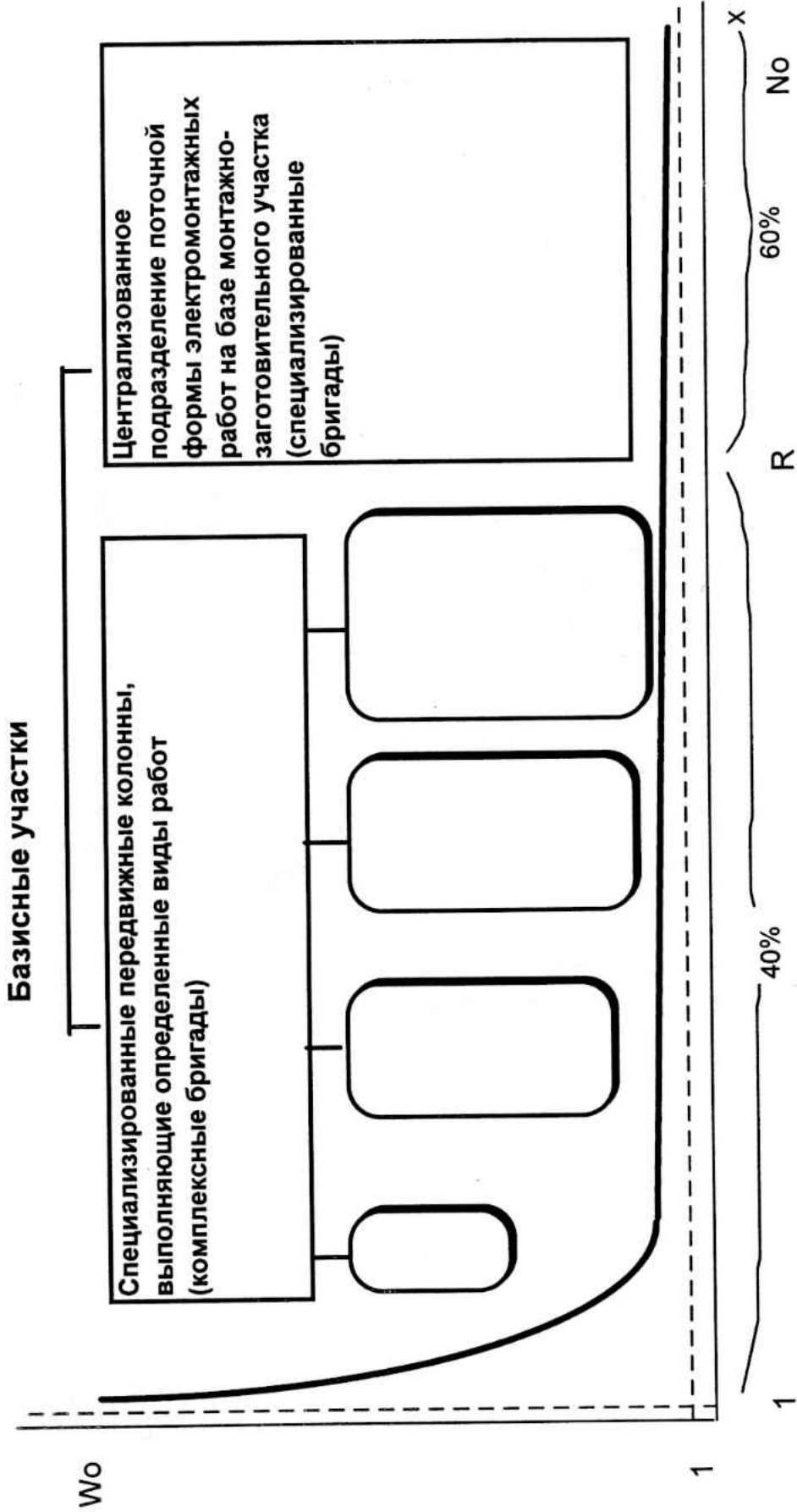


Рис. 7.3.1. Схема Н-распределения электромонтажных работ в структуре электромонтажных подразделений

ВЫВОДЫ по главе VII

1. Сложившаяся система электромонтажа описывается Н- распределением, что подтверждает возможность ценологического подхода для эффективного управления структурой. Однако, существующая система не позволяет формализовать оценку эффективности использования структурного резерва и определять точно объемы распределения электромонтажных работ и величин электромонтажных подразделений.

2. Между основными электрическими показателями, технологическими и количеством электрооборудования существуют устойчивые корреляционные связи, увеличивающиеся при иерархическом кластер-анализе по схеме: регион - отрасль - предприятие - технология - цех - участок. Для определения потребности в приборах, аппаратах, электроконструкциях и электроустановочных изделиях, объемах электромонтажных работ на предпроектных стадиях структуризованная по аналогам и по уровням системы электроснабжения информационная база данных корреляционно-регрессионных моделей позволяет снизить дефицит и излишки, своевременно проводить организационно-технические мероприятия, повышая эффективность электромонтажных работ на стадиях рассмотрения проектов электроснабжения и разработки проекта производства электромонтажных работ.

3. Устойчивость видового распределения электромонтажных работ формализуется значением характеристического показателя модели Н- распределения, находящегося в пределах $\alpha=0,4-1,0$. В структуре множества электромонтажных работ устойчиво существуют ноевы и саранчовые группы часто и редко встречающихся работ.

4. Суммарная трудоемкость электромонтажных работ не равна сумме трудоемкостей по каждой единице электрооборудования, снижаясь при выполнении последующих однотипных операций в зависимости от величины показателя уровня организации электромонтажных работ $\beta=0,05\div 0,15$.

5. Реализацией резерва эффективности электромонтажных работ, содержащегося в структуре множества работ (до 60%), является реализация соответствия видового распределения работ структуре электромонтажных организаций. От общего числа видов работ 40-60 % являются сложными, уникальными, редкими, требуют для выполнения высокой квалификации и индивидуального подхода; для производства этих работ необходимы комплексные или специализированные подразделения. Порядка 10% видов содержит до 60% всех работ - это массовые (саранчевые) электромонтажные работы; устойчивость этой группы видов позволяет использовать резерв эффективности за счет поточной организации электромонтажа базисными участками, оптимизировав работу монтажно-заготовительного участка на основе критериев Н-распределения. Мероприятия повысят в целом на 18-20% производительность труда в электромонтажном производстве.