

Автоматизация составления графиков вахтования для территориально распределенных предприятий



В статье рассматриваются проблемы организационного и технического характера составления графиков вахтования на больших территориально распределенных предприятиях газовой промышленности. Рассказывается о достигнутых успехах при решении этой задачи для УКПП-2В ЗНГКМ.

ОАО «Газпром автоматизация», г. Москва

В современных условиях на предприятиях газовой промышленности огромную роль играют малолюдные технологии. Прежде всего это связано с тем, что основные разрабатываемые и исследуемые месторождения географически расположены на севере сухопутной и шельфовой территории Российской Федерации, вдали от населенных пунктов.

Для успешной работы на таких территориях предприятиям необходимо обеспечивать свой персонал не только производственными условиями, но и условиями проживания, продовольственного и транспортного обеспечения.

Все эти факторы непосредственно влияют на расходы нефтегазодобывающих и транспортирующих компаний, что приводит к переходу большинства предприятий на работу вахтовым способом. Его особенностью является постоянно сменяющийся друг друга эксплуатационный персонал, зачастую не пересекающийся по времени работы. При подобном режиме одной из основных проблем становится передача сменщику по окончании вахты исчерпывающей оперативной информации о ситуации на производственном объекте. Решить эту проблему можно, используя современные системы управления произ-

водственно-технологическими комплексами, которые должны иметь возможность фиксировать не только технологическую информацию, но и плохо формализуемую информацию о различных распоряжениях руководства, а также проблемах, которые возникают в процессе решения поставленных производственных задач.

Не меньшее значение для эффективного использования вахтового метода работы имеет составление оптимального графика вахтования персонала. В данной статье предлагаются актуальные способы решения этой задачи.

При составлении графиков вахтования необходимо учитывать следующие условия и проблемы:

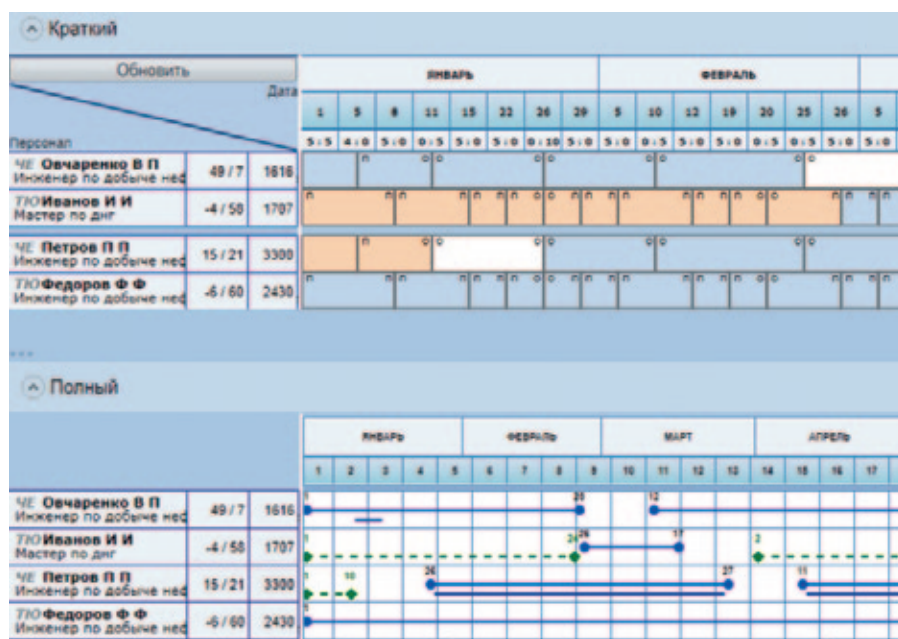


Рис. 1. График вахтования в системе АРМ Специалистов на УКПП-2 В ЗНГКМ*

* Вся информация, представленная на рис. 1–5, сформирована на основе тестовых данных и не принадлежит конкретному предприятию.

- ▶ нормы по организации труда персонала согласно Трудовому кодексу РФ (ТК) и внутреннему порядку предприятия;

- ▶ большой объем обрабатываемой информации;

- ▶ согласование вахт с крупными мероприятиями и пиками нагрузки производственных объектов и персонала;

- ▶ планирование транспортных перевозок;

- ▶ влияние человеческого фактора.

Для обеспечения эффективной работы с графиками вахтования в системе управления производственными процессами необходимо решить перечисленные выше задачи. В этой статье мы расскажем о том, какие шаги были предприняты при разработке и внедрении модуля «Управление трудовыми ресурсами» программного комплекса «Оптим», разработанного Санкт-Петербургским филиалом ОАО «Газпром автоматизация», на одном из объектов добычи газа и газового конденсата ведущего газодобывающего предприятия ООО «Газпром добыча Ямбург». На объектах компании ООО «Газпром добыча Ямбург» ежегодно добывается 220–230 млрд куб. м газа и свыше 1,5 млн тонн газового конденсата. Это более 40% общего объема добычи «Газпрома» и 34% всего добываемого российского газа.

Данный модуль внедрялся в рамках проекта по созданию АСУ ТП установки комплексной подготовки газа и газового конденсата к транспортировке (УКПГ-2В) Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения (ЗНГКМ), а именно при разработке и внедрении программы составления графиков вахтования для подсистемы АРМ СП (автоматизированных рабочих мест специалистов промысла). Пример интерфейса формирования графиков вахтования показан на рис. 1.

Проблема учета норм по организации труда персонала

Первой проблемой, возникающей при составлении графиков вахтования, является необходимость учитывать все трудовые нормативы и ограничения, которые действуют для сотрудников, работающих на объектах газодобывающих предприятий в сложных климатических

Полный			ЯНВАРЬ													
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
ЧЕ Овчаренко В П Инженер по добыче н	49 / 7	1616	12н	12н	12н	12н	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ТЮ Иванов И И Мастер по днг	-4 / 58	1707	о	о	о	о	После ночной смены должен быть выходной.									
ЧЕ Петров П П Инженер по добыче н	15 / 21	3300	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в
ТЮ Федоров Ф Ф Инженер по добыче н	-6 / 60	2430	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Рис. 2. Автоматическая проверка графика

условиях. Проблема усугубляется тем, что сам график наполнен большим объемом важной информации, что значительно увеличивает его сложность как в алгоритмическом плане, так и в плане визуального отображения: средний график вахтования одного из подразделений на год (около 100 человек) состоит в среднем из 35 600 элементов.

Для учета всех нормативов и ограничений, предусмотренных Трудовым кодексом РФ, а также внутренней нормативной документацией ООО «Газпром добыча Ямбург», в систему были внесены проверки, выполняющиеся автоматически при составлении графика.

Они показывают нарушение тех или иных норм, например, максимальной и минимальной продолжительности вахты (рис. 2) или количества рабочих часов в году, отклонение от которых строго регламентируется.

Проблема объема обрабатываемой информации

Работа с таким большим объемом данных, даже со всеми необходимыми подсказками со стороны системы, все равно вызывает у пользователя затруднения. В связи с этим система предусматривает применение средств для агрегации отображаемой информации, а также возможность работы с графиком на более высоком уровне абстракции. Если сравнить объемы информации на рис. 1 и 2, то на первом рисунке можно видеть сгруппированные отрезки времени по каждому сотруднику, составленные по принципу привязки каждого промежутка к сетке расписания перелетов/переездов, распределенные по месяцам. На рис. 2 информация пред-

ставлена детально по каждому дню с указанием типа: 9, 11, 12-часовые смены, выходной, отпуск, межвахтовый отпуск и т.д. Возможность работать с графиком вахт на разных уровнях абстракции позволяет сократить время на его составление, а также уменьшить визуальное количество элементов, которые необходимо анализировать одновременно. Для большего удобства система позволяет при необходимости переключиться с общего представления на более детальное.

Проблема согласования вахт с мероприятиями и пиками нагрузки производственных объектов и персонала

Следующей проблемой, возникающей в процессе планирования работ, является согласование графиков вахтования с производственными мероприятиями, которые проводит эксплуатационный персонал на объекте. Так, например, во время планового останова технологического объекта или крупных ремонтов технологического оборудования начальники производственных служб должны обеспечить присутствие соответствующего персонала для выполнения необходимых работ. В такие периоды обычно потребность в сотрудниках максимальна.

Данная проблема решается за счет ведения в одной системе как графиков вахтования, так и графиков технического обслуживания и ремонта (ТОиР), а также предоставления при их составлении сжатой информации о смежной активности на технологическом объекте. При составлении графиков вахтования можно получить информацию об объемах ТОиР за определенный период либо о количестве сотрудников на вахте в этот мо-

Месяц:	Декабрь				
Состояние:	Запланировано				
	<input checked="" type="checkbox"/> Останавливать оборудование				
День	КР	СР	ТР	ТО	Сотрудники в подразделении
01.12.2013	2	0	0	0	2 Мастер по днг
02.12.2013	0	0	1	0	2 Мастер по днг
03.12.2013	0	4	0	0	2 Мастер по днг 1 Инженер по добыче неф
04.12.2013	0	1	0	3	2 Мастер по днг 1 Инженер по добыче неф
05.12.2013	0	0	0	0	1 Мастер по днг 1 Инженер по добыче неф

Рис. 3. Информация о количестве сотрудников на вахте

	АВГУСТ				СЕНТЯБРЬ			ОКТАБРЬ			НОЯБРЬ		
	30	9	19	29	8	18	28	8	18	28	7	17	27
	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5
Город	Направление				Всего мест			Отдел			Занятые места		
Тюмень	Отлёт				5			КИП и А			2		
	Прилёт				5								
	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п
	о	р	р	р	р	р	р	р	р	р	о	о	о

Рис. 4. Информация о количестве свободных мест на транспорте и подразделении, использующем данный транспорт

мент (рис. 3). Такая функциональность позволяет более эффективно и равномерно использовать имеющиеся трудовые ресурсы, что положительно сказывается на продуктивности работы производственных служб.

Проблема планирования транспортных перевозок

Еще одной проблемой, возникающей непосредственно при составлении графика вахтования, является согласование времени работы сотрудников предприятия с транспортной сеткой, в соответствии с которой специалисты прибывают на объект либо его покидают. Ключевым моментом в данном случае является наличие свободных мест на соответствующем транспортном средстве, а также возможный временной сдвиг в расписании рейсов, прибывающих или отправляющихся из разных опорных городов вахтования. На крупных предприятиях, включающих в себя множество различных подразделений, возникает также проблема перераспределения мест на транспорте между структурными подразделениями.

Решение задачи заключается в осуществлении автоматического контроля наличия свободных мест при составлении графиков вахтования, что особенно важно в условиях значительной территориальной распределенности предприятия, как в случае с ООО «Газпром добыча Ямбург». Такой контроль позволяет на выходе предоставить всю необходимую информацию специалистам о том, какими подразделениями в настоящий момент заняты места на транспорте (рис. 4), для оперативного решения проблем с нехваткой мест.

Проблема влияния человеческого фактора

Пожалуй, самой сложной проблемой при составлении графиков вахтования является учет человеческого фактора: пожеланий специалистов по времени отпуска и нахождения на вахте, возникновения всевозможных непредвиденных событий, на которые необходимо максимально быстро реагировать, и, как следствие, оперативное исправление графика вахтования с возможностью его переутверждения.

Влияние человеческого фактора удалось снизить за счет предоставления пользователям, составляющим графики вахтования, возможности удобно и оперативно работать с большими объемами информации, что позволяет ее быстро анализировать и принимать соответствующие решения.

Технические проблемы

Кроме сложностей, связанных с составлением самих графиков, в процессе внедрения подсистемы АРМ специалистов промысла АСУ ТП УКПГ-2В ЗНГКМ на базе ПК «Оптима» возникали и технические проблемы.

Одной из таких проблем стала распределенная структура предприятия, которая накладывает ограничения не только организационно-функционального характера, но и технического (пропускная способность каналов передачи данных, сетевая инфраструктура, информационная безопасность и т.д.). Архитектура и протоколы передачи данных ПК «Оптима» разработаны таким образом, что позволяют располагать различные узлы системы с учетом как медленных, так и быстрых каналов передачи данных.

При работе по быстрым каналам пользователь может использовать веб-клиент на удаленном узле. При работе по медленным каналам архитектура развертывания программного комплекса предполагает наличие дополнительного узла системы в месте сосредоточения пользователей. Например, создается канал между УКПГ (установкой комплексной подготовки газа) и НГДУ (нефтегазодобывающим управлением); развертываются два узла — основной и синхронизационный; пользователи системы на каждом уровне работают со своим узлом. Синхронизация между узлами осуществляется автоматически, при этом требования к каналам связи намного ниже.

Последней из проблем, решенных с помощью графиков вахтования, стала интеграция с существующими системами кадрового учета для предотвращения двойного ввода информации, а также интеграция с существующей системой учета вахт. Такая интеграция позволяет проверить работу системы в одном из подразделений, не прерывая общего бизнес-процесса на предприятии, и только затем переходить к полномасштабному внедрению, что актуально для большого территориально распределенного предприятия. Все эти действия позволяют уменьшить объем ручного труда персонала, а также безболезненно осуществить переход с одной системы на другую.

В процессе решения возникших проблем при составлении графиков вахтования также была проведена работа по генерации на их основе общих и индивидуальных таблиц работы сотрудников предприятия за месяц (рис. 5). В процессе форми-

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
1	ТАБЕЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ЗА ФЕВРАЛЬ 2013 г.																														
2																															
3	Ф.И.О.	ЧИСЛА МЕСЯЦА																										Итого	Норма		
4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	часов	часов
5	Иванов И. И.	12	12	12	12	12	В	В	12	12	12	12	12	В	В	9	9	9	9	9	9	В	В	9	9	9	9	В	В	210	120
6	Петров П. П.	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	В'	12	ОТ	В	В	В	В	В	252	120
7	Федоров Ф. Ф.	0	0	0	0	0	0	0	В	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120
8	Михайлов М. М.	12	12	12	12	12	В	В	9	9	9	9	9	В	В	12	12	12	12	12	12	В	В	9	9	9	9	В	В	210	120
11																															

Рис. 5. Табель работы сотрудника

рования таблиц пользователи могут внести в них коррективы с учетом времени, реально отработанного конкретным сотрудником. После соответствующего формирования таблицей система автоматически проводит сравнение фактически отработанно-

го времени с текущим и дальнейшим графиком сотрудника и проводит повторный анализ оставшегося времени на соответствие всем нормам и рекомендациям.

Таким образом, в процессе работы над системой удалось решить все

основные проблемы, возникающие при составлении графиков вахтования в одном из подразделений такого крупнейшего территориально распределенного нефтегазодобывающего предприятия, каким является ООО «Газпром добыча Ямбург».

И. К. Денисов, начальник управления комплексных проектов
ОАО «Газпром автоматизация», г. Москва,
тел.: (499) 580-4199,

Д. В. Божко, заместитель начальника,

Д. Г. Боровиков, начальник отдела по созданию ПО систем,
Н. Р. Кулага, главный инженер проекта
филиала ОАО «Газпром автоматизация» в г. Санкт-Петербург,
тел.: (812) 332-6059,

А. И. Путилин, начальник отдела организации и оплаты труда
филиала НГДУ ООО «Газпром добыча Ямбург», г. Новый Уренгой,
тел.: (3494) 96-2072,
gazauto@gazauto.gazprom.ru,
www.gazauto.gazprom.ru