

4. The prospects of burning coal and oil processing waste in slurry, gel, and solid state. / K.Yu. Vershinina, G.S. Nyashina, V.V. Dorokhov, N.E. Shlegel // Applied Thermal Engineering. – 2019. – V. 156. – P. 51–62.

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА. ЭЛЕКТРОННЫЙ НАРЯД-ДОПУСК

Карапузов И.А., Федюшкин К.Г., Курилович Р.О.

Научный руководитель - профессор П.Н. Зятиков

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Трансформация производства требует изменений на всех этапах. Повсеместная цифровизация и электронный документооборот еще не дошли до всех сфер опасных производств, особенно это касается документов, регулирующих сложные виды работ. Таким документом и является наряд-допуск. Рассмотрим наиболее подробно, что из себя представляет этот документ.

Наряд-допуск (НД) – задание на безопасное производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы и определяющее содержание, место работы, время её начала и окончания, условия её безопасного выполнения, необходимые меры безопасности (в том числе по радиационной, пожарной безопасности и на загазованных рабочих местах), состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы. Распоряжение — устное задание на производство работы, определяющее её содержание, место, время, меры безопасности и лиц, которым поручено её выполнение, отданное непосредственно или с использованием средств связи производителю и допускающему, имеющее разовый характер и действует в течение рабочего дня исполнителей. В связи с опасностью для жизни и здоровья людей при выполнении многих видов работ, системой охраны труда предусматриваются организационные мероприятия по обеспечению их безопасности. Оформление работы специальным документом, нарядом-допуском или распоряжением, является основой таких мероприятий, в бланке наряда-допуска тем или иным способом оформляются другие из них: допуск к работе, надзор во время работы, перевод на другое рабочее место, оформление перерывов в работе, оформление окончания работы [1].

Формируется наряд-допуск на бумажных носителях стандартно по схеме:

- Ответственный за подготовительные работы на рабочем месте формирует наряд-допуск, совместно с ответственным за проведение разрабатывает мероприятия по безопасному проведению работ.
- Для согласования мероприятий и оформления выдачи наряд – допуск направляется начальнику структурного подразделения.
- Согласование специалистом, закрепленным за структурным подразделением.
- При планировании работ на территории смежного цеха, наряд-допуск направляется на согласование руководителю смежного структурного подразделения, при проведении огневых работ дополнительное согласование с пожарной службой.
- После получения всех согласований наряд-допуск направляется на утверждение.
- Утвержденный наряд-допуск направляется ответственному за подготовительные работы для организации проведения работ.

Получается, что в традиционном варианте наряд-допуск сталкивает производственный процесс с рядом проблем:

- Физическую копию наряд-допуска необходимо подписать большим количеством ответственных лиц.
- При ошибке в оформлении процедуру согласования и подписания требуется проходить заново.
- Сложно контролировать большое количество нарядов и их влияние друг на друга.

При поиске возможных вариантов устранения данных проблем было найдено оптимальное решение.

Цифровой наряд- допуск – это цифровой инструмент, позволяющий исключить значительную потерю времени персонала на оформлении наряда-допуска. Ключевая цель инструмента – упрощение процесса формирования НД, сокращение времени ожидания готовности НД рабочими ремонтных бригад, исключение возможных ошибок при формировании НД за счет готовых данных, исключение потери времени при перемещении для согласования и утверждения НД. При этом реализовать систему можно несколькими способами: в виде веб-приложения, к которому подключаешься удаленно, либо в виде отдельного единого приложения, помимо данных вариантов на рынке существуют различные организации, которые предлагают уже свои готовые решения. Любой из предложенных вариантов превращает создание наряда-допуска в более быструю и комфортную процедуру:

- Автоматизация оформления, согласования и утверждения наряда-допуска с применением ЭЦП;
- управление, контроль, оповещение участников процесса о подготовке и ходе работ по наряд-допуску;
- контроль ввода данных;
- учет всех работ повышенной опасности, проводимых на территории предприятия (цеха);
- отображение всех текущих и плановых работ с динамическими статусами (согласован, на доработке, в работе, приостановлен и др.);
- оформление НД в эл. системе, путем выбора ключевых пользователей, оборудования,
- вида работ, расстановкой отметок на схеме;
- исключают перемещение сотрудников для согласования и утверждения НД;
- приложение содержит историю (журнал) оформленных НД.

В предыдущем разделе описывалась схема оформления наряда допуска на бумажном носителе, где необходимо собрать подписи и утвердить отдельно у каждого ответственного лица НД. При создании электронного

НД возможно реализовать принципиально другую схему, если раньше необходимо было все делать последовательно, то сейчас возможно делать это параллельно.

При формировании наряда в приложении, он отправляется на утверждение и согласование сразу всем ответственным лицам. Если же возникла ситуация при которой наряд не был согласован в какой-либо инстанции, то он возвращается на доработку ответственному за подготовку наряда, при повторном отправлении на согласование полученные ранее электронные подписи (ЭП) сохраняются. При согласовании всеми лицами, можно сразу же приступить к работам [2].

Создание наряда-допуска будет выглядеть приблизительно следующим образом.

- Заполнение атрибутов наряда-допуска;
- выбор объектов и оборудования из соответствующего «дерева»;
- выбор ответственных и исполнителей из списков сотрудников предприятия / подрядных организаций;
- контроль правильности и полноты введенных данных.

Электронное оформление нарядов-допусков – это экономия компании ресурсов, как человеческих и материальных. Для реализации этой модели, стоит изучить юридическую сторону вопроса об электронных подписях, так и по охране труда. Возможность использования ЭП при согласовании нарядов-допусков на проведение ремонтных работ устанавливается внутренними документами эксплуатирующей организации в соответствии с требованиями Федерального закона от 6 апреля 2011 года № 63-ФЗ «Об электронной подписи» [4].

Допускается оформление и регистрация наряда-допуска на проведение ремонтов в электронном виде. Но для того, чтобы электронная форма наряда-допуска на производство работ повышенной опасности соответствовала всем требованиям, необходимо исключить возможность несанкционированного изменения информации в наряде-допуске на проведение ремонтных работ, и обеспечить условия хранения наряда-допуска на проведение ремонтов в течение одного года со дня его закрытия [3].

Электронная система позволяет существенно экономить время, сокращая передвижения по месторождению. Для процесса оформления и согласования наряда на работы требуется всего несколько минут и подключенный к интернету компьютер. Среди других преимуществ электронной системы – удобство согласования и внесения правок, поиска и фильтрации нарядов, сохранение всей истории работ и согласований, возможность получения аналитики по нарядам в целом и по конкретным процессам. Система позволяет наблюдать на карте в режиме реального времени за проведением тех или иных работ и установкой различных блокировок. Доступ к системе возможен как с рабочих компьютеров сотрудников, так и со специально оборудованных точек доступа для представителей подрядных организаций.

#### Литература

1. Приказ № 528 от 15 декабря 2020 года «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ».
2. Электронное подписание наряд-допусков [Электронный ресурс] // URL: <https://ecm-journal.ru/docs/Ehlektronnoe-podpisanie-naryad-dopuskov-na-raboty-povyshennoj-opasnosti.aspx>
3. Сибур диджитал: наряд-допуск: для чего он нужен и почему электронный лучше бумажного [Электронный ресурс] // URL: <https://www.sibur.digital/50-naryad-dopusk-dlya-chego-on-nuzhen-i-pochemu-elektronny-luchshe-bumazhnog>
4. Федеральный закон "Об электронной подписи" от 06.04.2011 N 63-ФЗ (последняя редакция).

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ КРАТКОВРЕМЕННОЙ РАЗГРУЗКИ ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ С ПОМОЩЬЮ ВМК РВ ЭЭС**

**Киевец А.В., Гусев А.С., Суворов А.А.**

Научный руководитель - профессор А.С. Гусев

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Важнейшим режимным параметром нормальной работы электроэнергетической системы является, строго регламентированная частота 50 Гц или в отдельных странах 60 Гц, значение которой обеспечивается балансом генерируемой и потребляемой активной мощности в ЭЭС. Данный баланс обеспечивает синхронную работу всех генераторов в ЭЭС. Однако проблема сохранения устойчивости при возникновении аварийного избытка генерируемой мощности (возникающего вследствие отключения межсистемных связей или нагрузки значительной мощности) до сих пор не решена в полной мере. В настоящее время для сохранения устойчивости при подобных видах возмущений используются следующие управляющие воздействия противоаварийной автоматики:

1. Отключение генератора. Эффективный (экономичный) способ устранения аварийного избытка активной мощности в случае применения на гидроагрегатах [6]. Использование отключения генератора на турбогенераторах является технологически нежелательным, т.к. при его использовании возникает нежелательный режим работы турбины, которая начинает ускоряться, что в свою очередь оказывает чрезмерное воздействие на подшипники, а в случае чрезмерного ускорения возникает необходимость использования аварийных клапанов и стравливать пар в атмосферу. Кроме того, время обратного подключения турбогенератора в сеть может достигать 2 часов. К тому же отключение генератора обладает малой дискретностью по количеству разгружаемой мощности.