



Development of the Explosion and Fire Safety System of Oil Extraction Production

Shevko Vladimir Viktorovich

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Belarusian National Technical University

Abstract: *The article discusses ways to improve the fire and explosion safety system of oil extraction plants within the framework of the requirements of regulatory and technical documents.*

Keywords: *explosion and fire safety, oil extraction plant, regulatory requirements.*

Date of Submission: 26-4-2022

Date of Acceptance: 25-5-2022

Введение

Взрывопожарная защита маслоэкстракционного производства регламентируется требованиями нормативно-технических документов. Выполнение этих требований обеспечивает требуемый уровень взрывопожарной безопасности. В настоящее время проводятся работы по совершенствованию нормативов. Одно из направлений предусматривает разделение требований на обязательные и рекомендуемые [1]. В развитии применительно к опасным и потенциально опасным производственным объектам обязательные требования могут быть направлены на защиту людей от опасных факторов аварий, а рекомендуемые – на обеспечение защиты имущества предприятий.

Решения по безопасности

Технологических решения учитывают специфические условия и особенности производства и направлены на обеспечение максимально высокого уровня его взрывобезопасности, который достигается исключением возможности возникновения взрыва или, в случае его возникновения, предотвращением воздействия на людей опасных факторов и сохранения материальных ценностей.

Маслоэкстракционное производство состоит из производственных зданий и сооружений в составе участков: приема, хранения, транспортировки зерна и готовой продукции; подготовки семян; экстракции масла.

Взрывопожарная безопасность маслоэкстракционного производства обеспечивается: применением во взрывопожароопасных помещениях легкосбрасываемых ограждающих конструкций; наличием тамбур-шлюзов с необходимыми эвакуационными и аварийными выходами; установкой на взрывоопасном оборудовании (нориях, дробилках, аспирационных фильтрах) взрыворазрядителей; оснащением норий реле контроля скорости, датчиками подпора, устройствами контроля сбегания ленты, тормозными устройствами; установкой датчиков дистанционного контроля наличия сырья и готовой продукции в силосах и бункерах; установкой датчиков подпора на винтовых конвейерах; полной герметизацией оборудования и трубопроводов; установкой магнитной защиты перед нориями, дробилками,

грануляторами, дробильно-вальцовыми станками, вальцово-плющильными станками, экспандерами; аспирацией машин и механизмов; дистанционным централизованным пуском и остановкой электродвигателей оборудования; автоблокировкой электродвигателей оборудования или групп оборудования с таким расчетом, чтобы последовательность пуска и остановки их, а также аварийная остановка одной из машин этой группы исключали возможность завалов и подпоров; блокировкой электродвигателей аспирационных установок и аспирируемых машин, обеспечивающей запуск оборудования с выдержкой времени 15-20 сек. после запуска аспирационных установок, остановку аспирационных установок с выдержкой времени 20-30 сек. после остановки аспирируемого оборудования, немедленную остановку оборудования при аварийной остановке аспирационных сетей.

Современные технологии переработки масличных культур базируется на «поточно-порционной» схеме непрерывной экстракции растворителем.

Экстракционные установки дополнительно оборудованы системами противоаварийной автоматической защиты, а здание, в котором они расположены, оборудованы системой взрывопожарной безопасности.

Система противоаварийной автоматической защиты включает устройства непрерывного контроля технологического процесса, регистрации, сигнализации и блокировками, обеспечивающими остановку при: падении давления и температуры пара; падении давления и повышении температуры воды в циркуляционной системе; падении давления сжатого воздуха для питания систем контроля и управления системы противоаварийной защиты,

Система взрывопожарной пожарной безопасности включает: установку газосигнализаторов предельно допустимых концентраций горючих газов, дистанционное управление отсекающей арматурой в случае аварии, автоматическое пожаротушение, внутреннее пожаротушение, легкобрасываемые конструкции, применение конструкций и материалов с регламентируемым пределом огнестойкости, огнезащиту металлических конструкций.

Объемно-планировочные решения зданий определяются технологическими требованиями (технологическим оборудованием) и категорией помещений по взрывопожарной опасности. Основные производственные здания (корпуса подготовки и экстракции), как правило, выполняют с одинаковыми конструктивными схемами – рамно-связевый стальной каркас со степенью огнестойкости II, III и класс функциональной пожарной опасности Ф5.1 по [2]. В целом согласно [3] по взрывопожарной и пожарной опасности здание подготовительного корпуса относится к категории Б или В, экстракционного – категории А.

В зданиях I–IV степени огнестойкости классов Ф5 стальные несущие конструкции (кроме стальных тонкостенных конструкций из холодногнутого оцинкованных профилей и гофрированных листов толщиной менее 4 мм) применяют незащищенными. При этом должно выполняться условие, что температура на элементах конструкций, определяемая в соответствии с СТБ [4], в течение времени, соответствующего требуемому пределу огнестойкости, не превысит 500 °С [2].

Расчет динамики возможного пожара [4] позволяет определить максимальную температуру на поверхности конструкций по каждому помещению. По результатам расчета принимается решение о необходимости огнезащиты несущих металлических конструкций.

Для зданий маслоэкстракционных производств, в технологическом оборудовании которых обращаются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, горючие газы, система автоматического пожаротушения является обязательной. Система автоматического пожаротушения состоит из: резервуаров воды, насосной станции, системы хранения и дозирования пенообразователя, узлов управления, разветвленной сети трубопроводов с оросителями.

С другой стороны, известно: современные маслоэкстракционные установки работают в автоматическом режиме (постоянные рабочие места в зданиях экстракционных корпусов не предусмотрены); аварии на маслоэкстракционных установках являются в большинстве случаев следствием взрыва газозводушных смесей без последующего горения.

Основное назначение систем автоматического пожаротушения заключается: в обнаружении, локализации и тушении пожара; защите людей и материальных ценностей от воздействия опасных факторов пожара.

Возникает вопрос о необходимости системы автоматического пожаротушения. При отсутствии постоянных рабочих мест в здании экстракционного производства требования о защите персонала от опасных факторов взрыва и пожара можно исключить. Взрывопожарная и пожарная безопасность имущества (здания и оборудования) может определяться собственником на основании соотношения затрат на обеспечение безопасности и стоимости предотвращенного ущерба от взрыва и пожара.

Затраты на реализацию

Для маслоэкстракционного завода производственной мощностью (по сырью) 2000 тонн маслосемян в сутки:

- система автоматического пожаротушения состоит из подземных резервуаров пожарного запаса воды (2х300 м³), подземной насосной станции, оборудования узлов управления, наружных и внутренних водопроводов, секций пожаротушения. Стоимость системы автоматического пожаротушения составляет, примерно, 15% от стоимости экстракционного производства, с расчетной продолжительностью подачи огнетушащего вещества равной 1 часу. Продолжительность подачи огнетушащего вещества определялась согласно требованиям [5];
- по результатам расчета максимальной температуры на поверхности конструкций огнезащите подлежат 6% несущих металлических конструкций корпуса подготовки семян и 14% несущих конструкций корпуса экстракции.

Литература

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 07.08.2019 N 517 (ред. от 30.09.2020) "О реализации Указа Президента Республики Беларусь от 5 июня 2019 г. N 217" (вместе с "Правилами разработки строительных норм и правил, их утверждения и применения", "Положением о Межведомственном совете по вопросам архитектуры, градостроительства и строительства")// ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.
2. СН 2.02.05-2020. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Взамен СН 2.01.01-2019; Введ. 12.11.2020. – Мн.: МАиС РБ, 2020. – 65 с.
3. ТКП 474-2013. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Взамен НПБ 5-2005*; Введ. 29.01.2013. – Мн.: МЧС РБ, 2013. – 57 с.
4. СТБ 11.05.03-2010. Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная безопасность технологических процессов. Методы оценки и анализа пожарной опасности. Общие требования. – Взамен СТБ П 11.05.03-2006; Введ. 28.04.2010. – Мн.: МЧС РБ, 2013. – 71 с.
5. НПБ 15-2007*. Область применения автоматических систем пожарной сигнализации и установок пожаротушения. – Взамен СТБ П 11.05.03-2006; Введ. 28.04.2010. – Мн.: МЧС РБ, 2013. – 71 с.